

Struktura diplomové práce

A Textová část

Technologie variantního provedení konstrukce střešního pláště – vyhodnocení variant
z hlediska časové a finanční náročnosti

B Projektová dokumentace pro provedení stavby

Textová část

Výkresová část

C Stavebně technologický projekt

Technologický předpis provádění střešní konstrukce dle varianty 1

Technologický předpis provádění střešní konstrukce dle varianty 2

Zařízení staveniště: technická zpráva + výkres

Harmonogram provádění stavby

Položkový rozpočet stavby

D Přílohy diplomové práce

Technické listy

Posudky

Přílohy

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

A Textová část

Technologie variantního provedení konstrukce střešního pláště – vyhodnocení variant z hlediska časové a finanční náročnosti

Technology variant implementation of construction of roof cover – evaluation of alternatives
in term of time and financial cost

Student:

Bc. Zbigniew Niemiec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.

Ostrava 2011

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Zbigniew Niemiec**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb

Téma: Technologie variantního provedení konstrukce střešního pláště -
vyhodnocení variant z hlediska časové a finanční náročnosti
technology variant implementation of construction of roof cover -
evaluation of alternatives in terms of time and financial cost

Zásady pro vypracování:

- a) část pro pozemní stavitelství: technická zpráva, situace 1:250, výkopy, základy 1:50 - 1:100, půdorysy 1:50 - 1:100, půdorys střechy 1:100, pohledy 1:100
- b) část technologická: časový harmonogram, rozpočet, technologický postup

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30. 11. 2011

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB - TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB - TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30. 11. 2011

Anotace

Cílem této diplomové práce je zpracování a vyhodnocení technologie variantního provedení konstrukce střešního pláště. Hlavními kritérii hodnocení jsou časová a finanční náročnost, jako doplňující kritéria byly zvoleny energetická náročnost, funkce konstrukce, životnost a vliv na životní prostředí. V práci je porovnávána varianta ploché střechy s tradičním pořadím vrstev oproti variantě, kdy je na tomto klasickém souvrství realizováno vegetační souvrství střešní zahrady. Práce je úzce spjata s projektem rekreačního střediska v Písku u Jablunkova, na kterém bude vybraná varianta střešního pláště zhotovena. Součástí práce je také projektová dokumentace pro provedení stavby tohoto objektu, vyhotovená podle platné legislativy a státních norem. Na technologii výstavby je zaměřen stavebně technologický projekt, který obsahuje vypracovaný rozpočet nákladů pro provedení celé stavby, harmonogram stavebních prací, zařízení staveniště, technologické předpisy provádění jednotlivých variant střešního souvrství a použité mechanismy potřebné pro výstavbu.

Klíčová slova

Variantní provedení, střešní zahrada, plochá střecha, technologie stavby, časová náročnost, finanční náročnost.

Abstract

The aim of this thesis is the development and evaluation of technology of variant roof deck design performance. The main evaluation criteria are time and financial demands- energy performance, design features, durability and environmental impact were chosen as the additional criteria. The work includes the comparasion between the variant of flat roofs with traditional sequence of layers and the variant, which is realized with the classic strata greenings of the roof garden. The work is closely connected to the project in the resort of Písek by Jablunkov on which the selected alternative roof cladding was made. The work also involves project documentation for construction of this facility, prepared in accordance with current legislation and national standards. The construction technology project is focused on the construction technology and also on prepared budget, construction works schedule, site facilities, technological regulations implementing the various options of roof strata and used mechanisms needed for the construction.

Key words

Variant design, roof garden, flat roof, construction technology, time demands, financial demands.

Obsah

Seznam použitého značení	8 -
1. Úvod	9 -
2. Investiční záměr.....	10 -
3. Kritéria hodnocení	10 -
4. Návrh konstrukčního řešení.....	11 -
4.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	12 -
4.2. Varianta 2 – Střešní zahrada.....	13 -
5. Použité materiály pro střešní souvrství.....	14 -
5.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	14 -
5.2. Varianta 2 – Střešní zahrada.....	15 -
6. Hledisko časové náročnosti	16 -
6.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	16 -
6.2. Varianta 2 – Střešní zahrada.....	18 -
6.3. Vyhodnocení.....	19 -
7. Hledisko finanční náročnosti	20 -
7.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	20 -
7.2. Varianta 2 – Střešní zahrada.....	21 -
7.3. Vyhodnocení.....	22 -
8. Hledisko energetické náročnosti.....	23 -
8.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	23 -
8.2. Varianta 2 – Střešní zahrada.....	24 -
8.3. Vyhodnocení.....	25 -
9. Funkce střešní konstrukce	26 -
10. Hledisko životnosti konstrukce	26 -
10.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	26 -

10.2.	Varianta 2 – Střešní zahrada	- 27 -
10.3.	Vyhodnocení.....	- 27 -
11.	Hledisko vlivu na životní prostředí	- 28 -
11.1.	Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	- 28 -
11.2.	Varianta 2 – Střešní zahrada	- 28 -
11.3.	Vyhodnocení.....	- 28 -
12.	Vyhodnocení	- 29 -
13.	Závěr.....	- 30 -
14.	Seznam použité literatury	- 31 -
15.	Internetové zdroje.....	- 32 -
16.	Softwarová podpora	- 33 -
17.	Přílohy	- 33 -

Seznam použitého značení

BOZP	Bezpečnost ochrany a zdraví při práci
Bpv	Baltský výškový systém po vyrovnání
ČSN	Česká technická norma
EN	Evropská norma
EPS	Pěnový expandovaný polystyren
k. ú.	Katastrální úřad
PD	Projektová dokumentace
PO	Požární ochrana
PVC	Polyvinylchlorid
TP	Technologický předpis
XPS	Extrudovaný polystyren
ŽB	Železobeton
NP	Nadzemní podlaží
SBS	Styren – Butadien - Styren
HI	Hydroizolace
TI	Tepelná izolace
MJ	Měrná jednotka

1. Úvod

Střecha, stejně jako ostatní konstrukce oddělující vnitřní a vnější prostředí, má chránit interiér budovy před veškerými nepříznivými vnějšími vlivy. Její návrh je nesmírně důležitou a citlivou úlohou. Musí vyhovovat přísným požadavkům na mechanickou odolnost a stabilitu, požární odolnost, tepelnou izolaci, hydroizolaci, estetiku a funkčnost. Při výběru typu zastřešení je třeba brát ohled jak na dlouhodobé místní klimatické podmínky, lokalitu objektu, typ okolních střech, atd., tak na možnosti investora a jeho požadavky. Jde především o rozhodnutí, zda budovu zastřešit šikmou či plochou střechou a o správný a hospodárný výběr materiálů, které budou spolu tvořit funkční a bezpečné souvrství střešního pláště. Během posuzování variant zastřešení a skladeb je nutné zohlednit kromě výše uvedených variant i jejich časovou a finanční náročnost.

Tato diplomová práce je zaměřena na vypracování investičního záměru pro zastřešení budovy plochou střechou. Jedná se o objekt novostavby rekreačního střediska v Písku u Jablunkova a investor žádá porovnání variant konstrukce souvrství střešního pláště. Hlavními kritérii jsou časová a finanční náročnost provádění. Oproti sobě jsou posuzovány dvě varianty. Varianta 1 ukazuje parametry ploché střechy s klasickým pořadím vrstev podle technologického předpisu provádění, harmonogramu prací a rozpočtu. Varianta 2 sleduje parametry střešního pláště tvořeného střešní zahradou s intenzivní zelení podle totožných podkladů.

Dalším oddílem diplomové práce je projektová dokumentace pro provedení stavby zpracována v souladu s platnou legislativou. Dále technologická část, která obsahuje předpisy pro provádění obou variant střešního pláště, zařízení staveniště, položkový rozpočet a harmonogram provádění stavby pro variantu s klasickou plochou střechou.

2. Investiční záměr

Nejmenovaná obchodní společnost sídlící v Jablunkově, která se zabývá developerskou a stavební činností, vyhlásila investiční záměr pro návrh a realizaci střešního pláště na objektu rekreačního střediska v Písku. Jedná se o třípodlažní budovu, která bude nabízet možnost ubytování a rekreace.

Společnost si vyžádala porovnání variant střešního pláště podle nastavených hlavních kritérií. Jako podklad pro porovnání variant dodala studii stavby a textovou část obsahující hlavní kritéria pro hodnocení požadavků na jednotlivé alternativy střešního souvrství.

3. Kritéria hodnocení

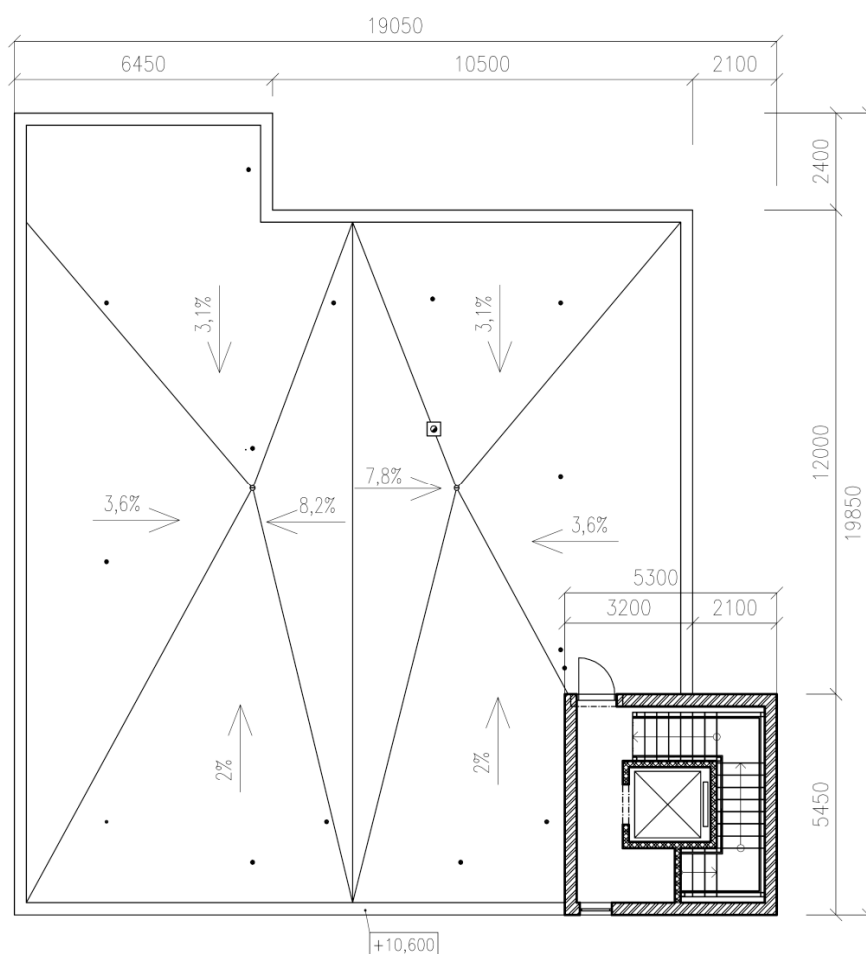
Hlavní kritéria
Časová náročnost
Finanční náročnost
Další doplňující kritéria
Energetická náročnost
Funkce střešní konstrukce
Životnost konstrukce
Vliv na životní prostředí

Tab. 1: Kritéria hodnocení
Zdroj: Vlastní tvorba

4. Návrh konstrukčního řešení

Půdorys objektu je téměř čtvercového tvaru s výklenky na úhlopříčně protilehlých rozích.

Střecha bude odvodněna dovnitř dispozice budovy pomocí dvou střešních vpustí umístěných podle schémata půdorysu na obr.1.



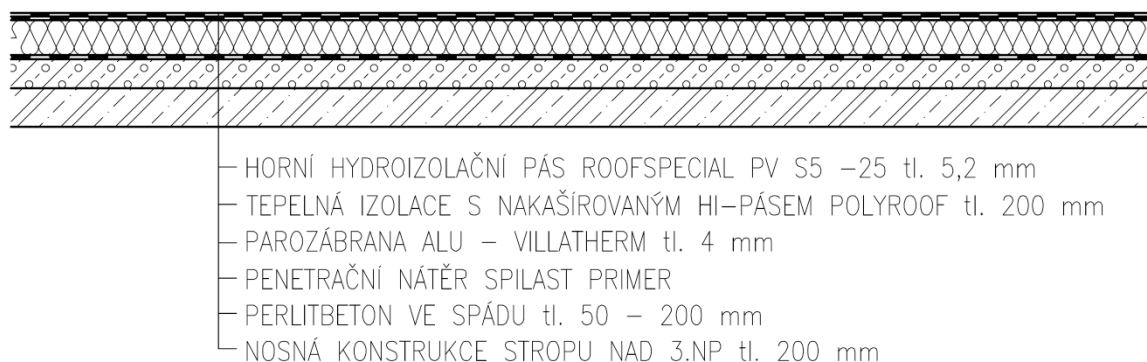
Obr. 1: Schéma půdorysu střechy

Zdroj: Vlastní tvorba

4.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Jedná se o návrh tradiční skladby střešního pláště se spádovou vrstvou, parozábranou, tepelnou izolací a hydroizolací. Podklad pro spádovou vrstvu tvoří monolitický ŽB strop nad 3.NP. Spádová vrstva je tvořena perlitbetonem jehož tloušťka se pohybuje od 50 do 200 mm. Tato betonová vrstva bude rozdělena na menší dilatační celky, aby objemové změny způsobené změnami teplot nenarušily správnou funkci střešního pláště. Penetrace spádové vrstvy bude provedena asfaltovým nátěrem Siplast Primer. Parotěsnou vrstvu zabraňující nežádoucímu prostupu vodních par přes stropní konstrukci tvoří SBS modifikovaný asfaltový pás Alu – Villatherm. Desky z EPS s nakaširovaným hydroizolačním pásem Roofspecial G S 35 – 25 plní funkci tepelně izolační a zároveň první vrstvy hydroizolace. Pro vrstvu finální hydroizolace je navržen SBS modifikovaný asfaltový pás Roofspecial. Při aplikaci tohoto souvrství je třeba pečlivě dodržovat postup popsáný v technologickém předpise.

Za předpokladu využití této varianty nebude plocha střechy využívána pro jiné účely než pro běžné opravy a údržbu. Protože je ale ve výkresové dokumentaci objektu navržen přístup na střechu z vnitřního schodiště, je možno v budoucnu na toto souvrství aplikovat další vrstvy umožňující využití střechy např. jako terasy nebo zahrady.



Obr. 2: Schéma střešního souvrství

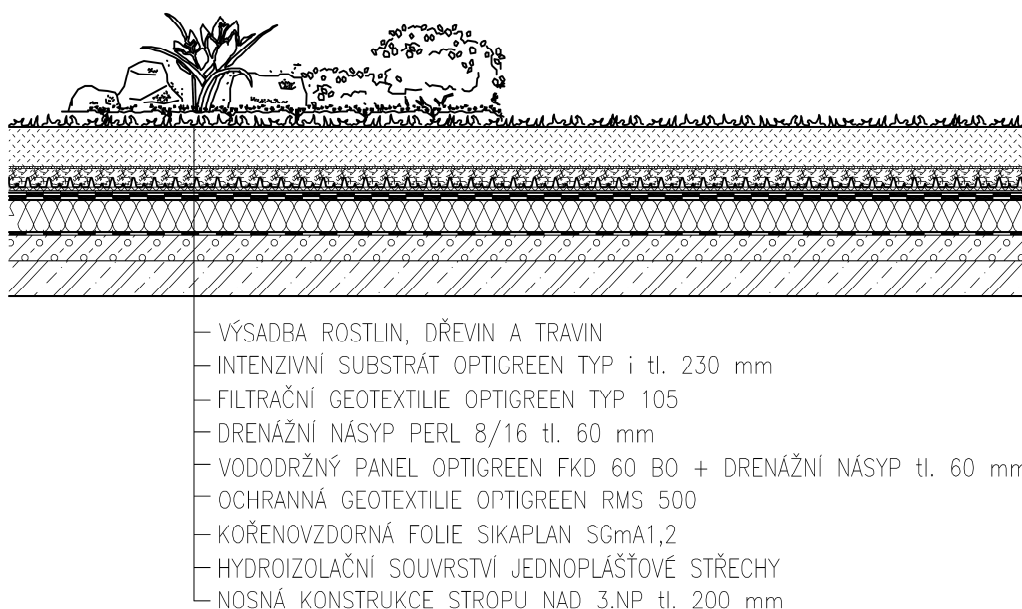
Zdroj: Vlastní tvorba

4.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Soustřeďuje se na návrh vegetačního souvrství s možností výsadby intenzivní zeleně. Toto vegetační souvrství se realizuje na hotovou konstrukci střešního pláště s tradičním pořadím vrstev provedenou podle varianty 1, tudíž je jednou z možností její nástavby.

Protože asfaltový pás finální hydroizolace nemá certifikaci proti prorůstání kořínků FLL, je nutné na něj položit vrstvu, která tento certifikát vlastní. Je navržena PVC folie Sikaplan SGmA 1,2. Další vrstvou bude ochranná geotextilie Optigreen RMS 500 chránící kořenovzdornou folii před poškozením. Na tuto geotextilii se položí dílce vodoakumulačních panelů Optigreen FKD 60 BO, který se zaplní drenážním zásypem Perl 8/16 až do výše 120 mm nad horní úroveň vodoakumulačního panelu. Na tento drenážní násyp se položí filtrační geotextilie Optigreen typu 105, která zabraňuje splavování nečistot do drenážního systému při současné vysoké vodopropustnosti. Následně se aplikuje vegetační substrát a oddělující obrubníky pro rozlišení komunikačních ploch.

Pokud bude zvolena tato varianta střešního pláště, je možné plochu střechy využívat i jako plochu pro trávení volného času a odpočinek.



Obr. 3: Schéma skladby střešní zahrady

Zdroj: Vlastní tvorba

5. Použité materiály pro střešní souvrství

5.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Jednou z nejdůležitějších, ne-li nejdůležitější vlastností střešního pláště jsou tepelně technické parametry souvrství. Celková tloušťka konstrukce s variantou 1, včetně ŽB stropu nad 3.NP, bude 460 mm v nejnižším místě u střešních vpustí a 610 mm v nejvyšším místě u atiky. Podle posouzení v programu Teplo 2009 je vypočtený součinitel prostupu tepla přes konstrukci $U = 0,13 \text{ W/m}^2 \text{ K}^{-1}$, což vyhovuje doporučené hodnotě podle ČSN 73 0540 – 2, která se rovná $0,16 \text{ W/m}^2 \text{ K}^{-1}$. Tepelně technický posudek je přiložen k DP jako příloha.

Č.	Název	d (m)	λ (W/mK)	C (J/kgK)	ρ (kg/m ³)	Mi (-)
1	Železobeton	0,200	1,43	1020	2300	23
2	Perlitbeton	0,125	0,091	1150	300	9
3	Penetrační nátěr Siplast Primer	0,0001	0,21	1470	1400	280
4	Parozábrana Alu – Villatherm	0,004	0,21	1470	1100	375000
5	TI Polyroof EPS	0,200	0,034	1270	25	70
6	HI Roofspecial PV S -5 - 25	0,009	0,21	1470	1100	50000

Tab. 2: Parametry vrstev konstrukce podle varianty 1

Zdroj: Vlastní tvorba na základě výstupu z Teplo 2009

5.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Tato varianta střešního pláště počítá s podkladem provedeným podle varianty 1. Celková tloušťka tohoto souvrství, včetně skladby varianty 1, bude 890 mm. Vrstvy jako ochranná geotextilie, vodoakumulační panel a filtrační textilie mají zanedbatelný vliv na výsledné tepelné technické parametry celé konstrukce, proto byly při výpočtu zanedbány. Podle posouzení v programu Teplo 2009 je vypočtený součinitel prostupu tepla přes konstrukci $U = 0,12 \text{ W/m}^2 \text{ K}^{-1}$, což vyhovuje doporučené hodnotě podle ČSN 73 0540 – 2^[4], která se rovná $0,16 \text{ W/m}^2 \text{ K}^{-1}$. Tepelně technický posudek je přiložen k DP jako příloha.

Č.	Název	d (m)	λ (W/mK)	C (J/kgK)	ρ (kg/m ³)	Mi (-)
1	Železobeton	0,200	1,43	1020	2300	23
2	Perlitbeton	0,125	0,091	1150	300	9
3	Penetrační nátěr Sipplast Primer	0,0001	0,21	1470	1400	280
4	Parozábrana Alu – Villatherm	0,004	0,21	1470	1100	375000
5	TI Polyroof EPS	0,200	0,034	1270	25	70
6	HI Roofspecial PV S -5 - 25	0,009	0,21	1470	1100	50000
7	PVC folie Sikaplan SGmA 1,2	0,005	0,16	960	1400	16700
8	Exp. břidlice - násyp Perl 8/16	0,120	0,18	1260	700	3,5
9	Veget. substrát – hlína vlhká	0,230	2,30	920	2000	2,0

Tab. 3: Parametry vrstev konstrukce podle varianty 2

Zdroj: Vlastní tvorba na základě výstupu z Teplo 2009

6. Hledisko časové náročnosti

Jedná se o výpočet času, který je potřeba k provedení jednotlivých vrstev střešního pláště v závislosti na objemu jednotlivých prací, počtu pracovníků provádějících jednotlivé vrstvy a časovém ukazateli pro každý druh práce.

Výpočet je proveden podle vzorce:

$$t = \frac{Q \cdot P}{n \cdot h} [dny]$$

/6.01/

t.....čas potřebný k provedení [h]

Q.....objem prací [m², m³]

P.....časový ukazatel [MJ/1 prac.]

n.....počet pracovníků

h.....počet hodin v pracovní směně

6.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Příprava podkladu:	Počet dní (odhad):	1 den
Spádová vrstva z perlitbetonu:	Množství:	37 m ³
	Počet pracovníků:	3
	Počet dní:	2 dny (SCHWING)
	1 den – příprava vodících spádových a dil. prken)	
	1den - betonáž	
Penetrační nátěr SIPLAST PRIMER:	Časový ukazatel:	0,12 Nh/m ²
	Množství:	275 m ²
	Počet pracovníků:	2
	Počet dní:	2 dny
Parozábrana ALU-VILLATHERM:	Časový ukazatel:	0,06 Nh/m ²
	Množství:	275 m ²
	Počet pracovníků:	2

TI dílce POLYROOF:	Počet dní:	1 den
	Časový ukazatel:	0,15 Nh/m ²
	Množství:	275 m ²
	Počet pracovníků:	3
	Počet dní:	2 dny
Hydroizolace ROOFSPECIAL:	Časový ukazatel:	0,64Nh/m ²
	Množství:	275 m ²
	Počet pracovníků:	4
	Počet dní:	6 dní

Po vytvoření spádové vrstvy je potřeba udělat technologickou přestávku v délce alespoň 28 dní. Po uplynutí této doby bude zbytek střešního pláště dokončen za 11 dní.

Jednoplášťová plochá střecha - harmonogram	1. den	2. den	3. den	Přestávka 28 dnů	31. den	32. den	33. den	34. den	35. den	36. den	37. den	38. den	39. den	40. den	41. den
Příprava podkladu															
Spádová vrstva z perlitbetonu+dilatace															
Penetrační nátěr Siplast Primer															
Parozábrana Alu – Villatherm															
Tepelněizolační dílce POLYROOF															
Vtok svislý plochá střecha															
Hydroizolace ROOFSPECIAL															

Tab. 4: Časová náročnost provádění střešní zahrady

Zdroj: Vlastní tvorba

6.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Jelikož časové ukazatele pracnosti pro ukládání tak specifických výrobků, jako geotextilie, vodoakumulační panel atd. nejsou stanoveny ve veřejně dostupných podkladech, byla časová náročnost pro provedení střešní zahrady na hotovém izolačním souvrství podle varianty 1, stanovena po logické úvaze a konzultaci s odborníky odhadem.

Střešní zahrada Optigreen - harmonogram	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	7. den	8. den	9. den	10. den	11. den
Kořenovzdorná folie Sikaplan SGmA 1,2											
Osazení kontrolních šachet											
Vodoakumulační textilie Optigreen typ RMS 500											
Vodoakumulační panel Optigreen FDK 60 BO											
Drenážní násyp Perl 8/16											
Filtrační textilie Optigreen typ 105											
Oděluující obrubníky											
Intenzivní substrát Optigreen i											
Štěrkové pásy											

Tab. 5: Časová náročnost provádění střešní zahrady

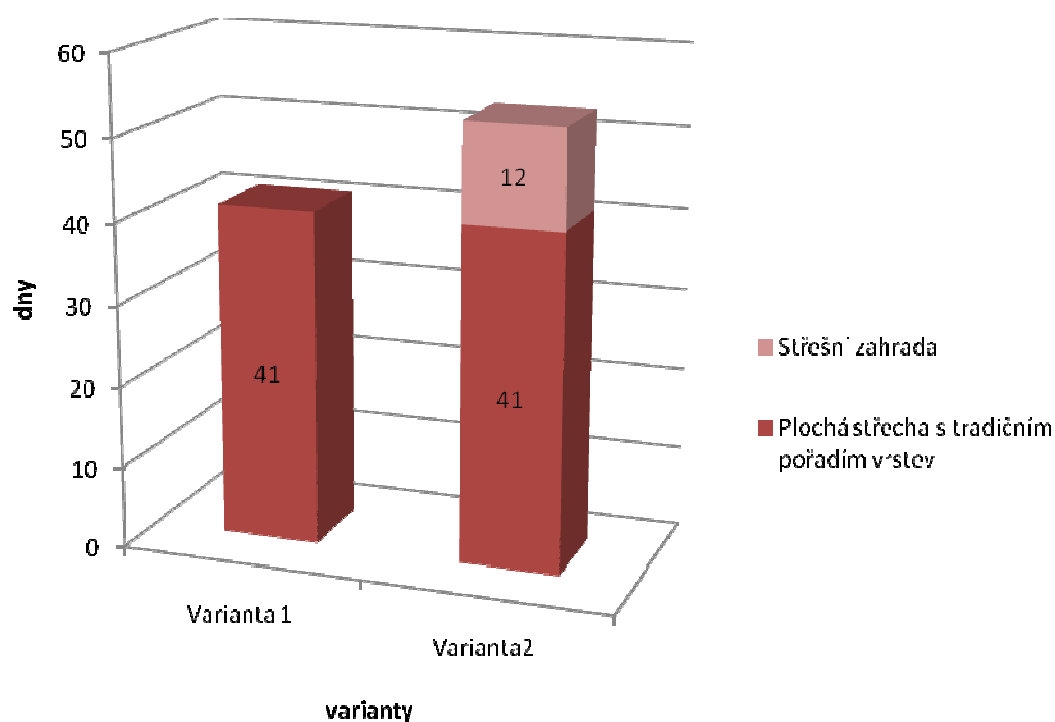
Zdroj: Vlastní tvorba

Výše zobrazený harmonogram uvádí dobu pro realizaci pouze vegetačního souvrství na již hotové skladbě ploché střechy provedené podle varianty 1. Pro určení celkové časové náročnosti je tudíž potřeba připočítat také dobu pro provedení ploché střechy s tradičním pořadím vrstev. Při započítání technologické přestávky 28 dnů pro ztuhnutí vrstvy perlitbetonu je pro variantu 1 potřeba 41 dnů. Celkem pro provedení střešního pláště podle varianty 2 je potřeba 52 dnů.

6.3. Vyhodnocení

Z výše uvedeného je zcela zřejmé, že varianta 1 je méně časově náročná než varianta 2.

Hlavním důvodem je, že provedení varianty 2 je podmíněno předešlým provedením varianty 1 jako jejího podkladu.



Obr. 4: Časová náročnost realizace variant střešního pláště

Zdroj: Vlastní tvorba

7. Hledisko finanční náročnosti

7.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Finanční náročnost variant1 – plochá střecha s tradičním pořadím vrstev – je určena na základě nákladů vynaložených na dodávku materiálů a jejich aplikaci do souvrství střešního pláště. Tyto náklady byly vyčísleny pomocí Programu Build Power firmy RTS a.s.

Název	MJ	Množství	Kč/MJ	Cena celkem (Kč)
Aplikace perlitbetonu	m ²	275	187,5	51 562,50
Perlitbeton	m ³	49,5	3 990	197 505,00
Penetrace Siplast Primer	m ²	275	62,10	17 077,50
D+M parozábrany Alu - Villatherm	m ²	300	82,40	24 720,00
Lepení TI dílců Polyroof	m ²	275	76,50	21 037,50
TI deska Polyroof	m ²	275	439,50	120 862,50
Vtok svislý plochá střecha	kus	2	2 760,00	5 520,00
Natavování HI Roofspecial	m ²	300	72,90	21 870,00
Asfaltový pás Roofspecial	m ²	300	162,00	48 600,00
Celkem				491 695

Tab. 6: Finanční náročnost varianty 1 – Plochá střecha s tradičním pořadím vrstev

Zdroj: Vlastní tvorba na základě výstupu z programu Build Power

7.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Folie Sikaplan SGmA 1,2	cca 207 Kč/m ²
Geotextilie Optigreen RMS 500	cca 59 Kč/m ²
Vodoakumulační panel Optigreen FKD 60 BO	neznámo
Drenážní násyp Perl 8/16	neznámo
Filtrační geotextilie typ 105	cca 26 Kč/m ²
Intenzivní substrát Optigreen i	cca 3100 Kč/m ³
Kontrolní šachty kombi	cca 1320 Kč/kus
Systém automatického zavlažování	neznámo
Obrubníky z cementovláknitých desek	neznámo
Kačírek říční	cca 400 Kč/tuna

Protože ceny všech prvků souvrství střešní zahrady nejsou veřejně dostupné a nacenění pro tyto produkty provádí výhradně realizační firmy, je finanční náročnost určena po konzultaci s odborníkem firmy Optigreen orientačně z celkové plochy střechy.

U jednoduchých extenzivních střech při velikosti do 300 m² lze orientačně počítat s cenou od cca 800 Kč/m² včetně provedení. U střech intenzivních je to minimálně dvojnásobek, zde také záleží na výběru vegetace.

Pro tuto střešní zahradu byla zvolena cena 1700 Kč/m².

Celková plocha střešní zahrady je 275 m².

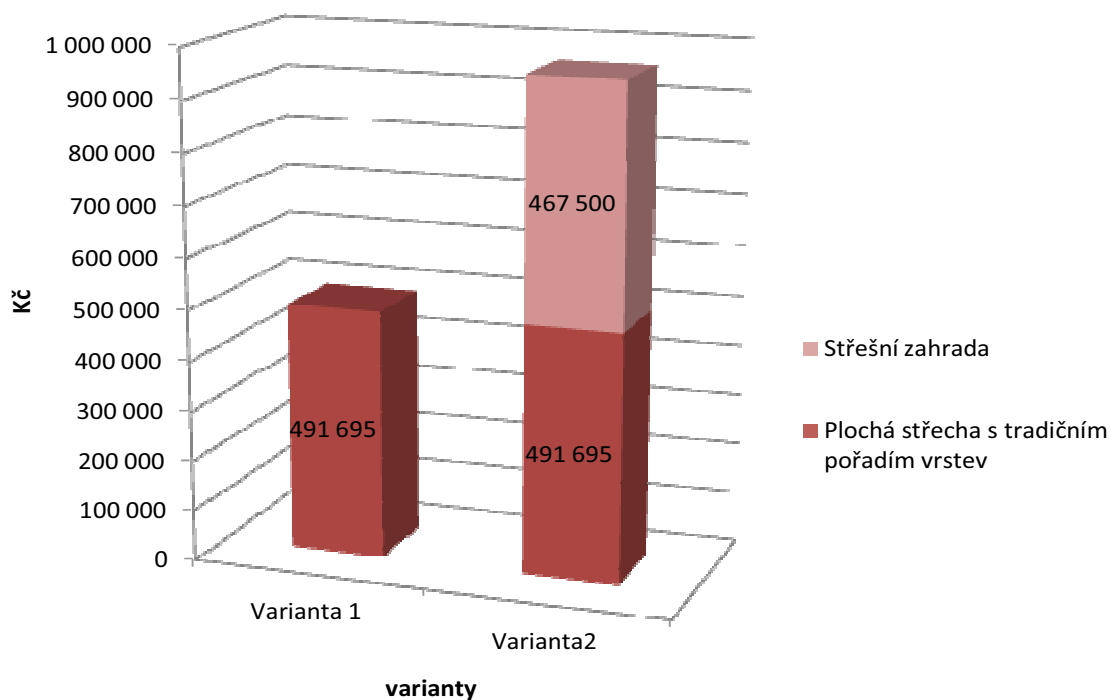
Finanční náročnost provedení střešní zahrady na objektu rekreačního střediska tedy činí:

$$275 \times 1700 = 467\,500 \text{ Kč}$$

Obdobně jako u časové náročnosti je třeba k ceně samotného vegetačního souvrství připočíst cenu ploché střechy s tradičním pořadím vrstev, protože ta tvoří podklad pod střešní zahradou. Celková cena je tedy $491\,695 + 467\,500 = 959\,195 \text{ Kč}$.

7.3. Vyhodnocení

Finanční náklady na provedení střechy podle varianty 1 jsou oproti nákladům na realizaci střešní zahrady téměř poloviční. Pro možnost provedení varianty 2 je nutno zafinancovat provedení varianty 1, která tvoří podklad pro střešní zahradu.



Obr. 5: Finanční náročnost realizace variant střešního pláště

Zdroj: Vlastní tvorba

8. Hledisko energetické náročnosti

Energetická náročnost budov patří mezi nejdůležitější vlastnosti a je třeba, aby návrh konstrukčního systému bral na tuto skutečnost ohled. Střešní plášť má chránit vnitřní prostředí objektu před nepříznivými vlivy okolí a udržovat stabilní teplotní a vlhkostní podmínky.

Výpočet parametrů je proveden v programu Teplo 2009.

8.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Vlastnosti jednotlivých vrstev potřebné pro výpočet jsou uvedeny výše v tabulce 2. Na obrázku 6 je znázorněn výstup z programu Teplo 2009, z něhož je patrné, že plochá střecha s tradičním pořadím vrstev splňuje normové požadavky podle ČSN 73 0540 – 2^[4].

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,967$
Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísňí).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,150 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Rigips EPS 150 S Stabil (2)).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0006 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0043 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.
 $M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
 $M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Obr. 6: Výsledek tepelně technického posudku varianty 1

Zdroj: Teplo 2009

8.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Vlastnosti jednotlivých vrstev potřebné pro výpočet jsou uvedeny výše v tabulce 3. Na obrázku 7 je znázorněn výstup z programu Teplo 2009 z něhož je patrné, že střecha se střešní zahradou splňuje normové požadavky podle ČSN 73 0540 – 2^[4].

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,970$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,150 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Rigips EPS 150 S Stabil (2)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0050 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Obr. 7: Výsledek tepelně technického posudku varianty 2

Zdroj: Teplo 2009

8.3. Vyhodnocení

Rozdílovým parametrem pro porovnání obou variant je součinitel prostupu tepla U a roční množství zkondenzované páry $M_{c,a}$.

Obě varianty provedení splňují jak požadovanou hodnotu, která je $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}^{-1}$, tak doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla, která je $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}^{-1}$. Varianta 2 je vzhledem k tomu, že doplňuje variantu 1 energeticky úspornější. Přínos vegetačního souvrství se projevuje v letním i zimním období. V létě akumuluje teplo dopadající na střechu lépe než izolační souvrství s tradičním pořadím vrstev a tím ochlazuje vnitřní prostředí a vytváří příjemnější klima. Naopak v zimě toto souvrství doplňuje tradiční plochou střechu v její tepelně izolační vlastnosti a ještě více zabraňuje úniku tepla z interiéru a tím snižuje náklady na udržení tepelné pohody vnitřního prostředí.

Var.	Hodnota součinitele prostupu tepla $U \text{ (W/m}^2\text{K}^{-1}\text{)}$	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U \text{ (W/m}^2\text{K}^{-1}\text{)}$	Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla $U \text{ (W/m}^2\text{K}^{-1}\text{)}$
1	0,13	0,24	0,16
2	0,12		

Tab. 7: Součinitel prostupu tepla obou variant

Zdroj: Vlastní tvorba na základě výstupu z programu Teplo 2009

Var.	Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} \text{ [kg/m}^2\text{rok]}$	Množství odpařitelné vodní páry $M_{c,a} \text{ [kg/m}^2\text{rok]}$
1	0,0006	0,0043
2	0,0002	0,005

Tab. 8: Stav zkondenzované vodní páry obou variant

Zdroj: Vlastní tvorba na základě výstupu z programu Teplo 2009

9. Funkce střešní konstrukce

Každá střecha má za úkol odvádět vodu z horní části stavby a bránit jejímu hromadění, jež by mohlo postupně konstrukci stavby poškodit zatékáním či růstem dřevokazných hub a plísní. Další velmi důležitou funkcí střešního souvrství je tepelná izolace, která zabraňuje úniku tepla z interiéru budovy do vnějšího prostředí. Při návrhu se také nesmí opomenout kromě technických a izolačních požadavků také estetické hledisko.

Konstrukce střešního pláště navržená ve variantě 1 jako plochá střecha s tradičním pořadím vrstev bude bezpečně plnit veškeré na ni kladené požadavky, ale s užíváním její plochy pro další účely se již nepočítá. Naproti tomu vegetační souvrství navržené ve variantě 2, které je realizováno na hotovém souvrství podle varianty 1, umožňuje její využití pro výsadbu rostlin, křovin a dřevin. Je možno ji využívat i pro další účely při trávení volného času.

10. Hledisko životnosti konstrukce

Všeobecně platí, že životnost stavby jako celku je rovna životnosti její nejméně trvanlivé dlouhodobé části (prvku). Mezi dlouhodobé prvky životnosti stavby patří kromě střechy také základy, svislé nosné konstrukce, vodorovné nosné konstrukce. Při poškození těchto částí nebo pominutí doby životnosti se stavba stává nefunkční a hrozí její zřícení. Případné opravy a sanace jsou zpravidla tak nákladné, že mnohdy je výhodnější stavbu zbourat a postavit nový objekt. Průměrná délka životnosti stavby a konstrukcí je uvažována za předpokladu správného technického provedení, užívání v souladu s plánovaným účelem a prováděním průběžné údržby.

Dle přílohy 15 Opotřebení staveb vyhlášky č. 3/2008 Sb. Oceňovací vyhláška je předpokládána životnost střešní konstrukce při běžné údržbě 40-80let.

10.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

V případě střešního souvrství podle varianty 1 je možné provádět kontrolu hydroizolace, která má nejdůležitější funkci z hlediska ochrany před povětrnostními vlivy v době užívání stavby, už při výstupu na střechu. Porušenost pásu v ploše nebo netěsnosti spoju lze odhalit vizuálně.

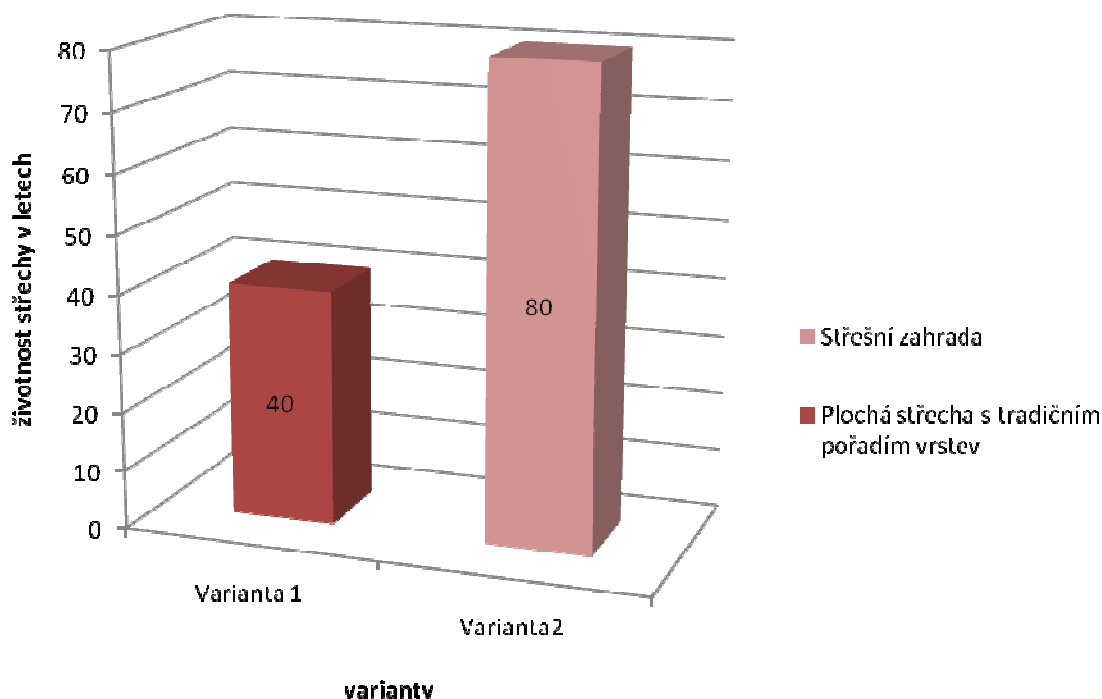
V tomto případě je oprava nebo rekonstrukce jednoduchá, protože hydroizolace není chráněná žádnou další vrstvou.

10.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

U varianty 2 – střešní zahrada – je kontrola hydroizolace složitější. Na asfaltovém pásu jsou další vrstvy potřebné pro správnou funkci vegetačního souvrství, které by bylo nutné v případě opravy nebo výměny hydroizolace odstranit. Tyto vrstvy ale mají kromě své prvořadě funkce, také chránit hydroizolaci před teplotními extrémy, kroupami a klimatickými vlivy a prodlužují tak životnost izolace až na dvojnásobek.

10.3. Vyhodnocení

Z hlediska životnosti střešní konstrukce je lepší provedení varianty 2, ta chrání hydroizolaci varianty 1 před povětrnostními vlivy a přímým mechanickým poškozením a tím její životnost prodlužuje až na dvojnásobek.



Obr. 8: Životnost variant střešní konstrukce

Zdroj: Vlastní tvorba

11. Hledisko vlivu na životní prostředí

11.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Protože střešní souvrství podle varianty 2 doplňuje variantu 1, bude v této kapitole z hlediska vlivu na životní prostředí posouzeno toto doplnění varianty 1 vegetačním souvrstvím.

11.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Toto souvrství je tvořeno vegetačním substrátem, filtrační a ochrannou textilií, drenážním násypem, plastovými vodoakumulačními panely a kořenovzdornou PVC folií. Všechny tyto materiály jsou bezpečně recyklovatelné a po odstranění ze souvrství a recyklaci se mohou použít pro další jiné účely. Výroba a těžba těchto materiálů nemá příliš velký negativní vliv na životní prostředí ve srovnání s kladným vlivem, kterým působí souvrství jako celek během užívání stavby. Zelené střechy vsakují a odpařují zpět do ovzduší v průměru 40-99% srážkové vody za rok v závislosti na typu souvrství a odlehčují tak kanalizačnímu systému především při přívalových deštích. Výrazně přispívají k ochlazování budovy v létě, zvlhčování vzduchu a snížení prašnosti. Představují také ekologické vyrovnání zásahů člověka do přírody v důsledku zástavby, mnoha živočišným druhům poskytují zelené střechy útočiště a náhradní prostor k životu.

11.3. Vyhodnocení

Zápory varianty 2

- Zatížení životního prostředí výrobou, dopravou a recyklací materiálů

Klady varianty 2

- Zvlhčení vzduchu
- Ochlazování budovy v letním období
- Snížení prašnosti
- Zvýšení estetičnosti budovy
- Ekologické vyrovnání zásahu člověka do přírody

12. Vyhodnocení

V této kapitole je zobrazeno vyhodnocení variantního provedení střešní konstrukce podle hlavních a doplňujících kritérií popsaných v této práci. Pro větší přehlednost je toto vyhodnocení zobrazeno tabulkově.

Vyhodnocení variantního provedení střešní konstrukce	Hlavní kritéria		Doplňující kritéria			
	Časová náročnost	Finanční náročnost	Energetická náročnost	Funkce střešní konstrukce	Životnost konstrukce	Vliv na životní prostředí
Varianta 1 – Plochá střecha s tradičním pořadím vrstev	41 dnů	491 695 Kč				
Varianta 2 – Střešní zahrada	53 dnů	959 195 Kč	+	+	+	+

Tab. 9: Vyhodnocení variantního provedení střešní konstrukce

Zdroj: Vlastní tvorba

13. Závěr

Tato diplomová práce má za cíl vyhodnocení jednotlivých variant investičního záměru konstrukce střešního pláště podle zadaných kritérií a doporučení jedné z možností pro realizaci investorovi. Na základě provedených vyhodnocení se doporučuje provedení varianty 2, tj. střešní zahrada. Toto souvrství je lepším řešením i přes vyšší pořizovací náklady a větší časovou náročnost, protože díky jeho realizaci je chráněna hydroizolace, tím se prodlužuje její životnost a snižuje se nebezpečí jejího porušení. Dalším velice podstatným kladem je vliv vegetačního souvrství na tepelnou pohodu v interiéru během zimního a letního období. V létě pomáhá ochlazovat budovu, naopak v zimě ještě více zabraňuje úniku tepla do vnějšího prostředí. Navíc vegetace vsakuje a odpařuje zpět do ovzduší v průměru 40-99% srážkové vody za rok v závislosti na typu souvrství a odlehčuje tak kanalizačnímu systému především při přívalových deštích.

V další části diplomové práce je zpracována projektová dokumentace pro provedení stavby. Jedná se o objekt novostavby rekreačního střediska v Písku u Jablunkova.

Dále je přiložen stavebně technologický projekt, který obsahuje technologické předpisy k provedení obou variant střešního pláště, položkový rozpočet nákladů na provedení celé stavby, harmonogram provádění a technická zpráva s výkresem zařízení staveniště.

14. Seznam použité literatury

- [1] NEUFERT, Ernest. Navrhování staveb. Peter Neufert; consultinvest, spol.s.r.o..
1. přeprac. vyd. Praha: Consultinvest, spol.s.r.o., 1995. 581 s. ISBN 80-901486-4 6.
- [2] DOSEDĚL, Antonín, Ing., et al. Čítanka výkresů ve stavebnictví.
3. dopl. vyd. Praha: Sobotáles, 2004. 242 s. ISBN 80-85920-15-8.
- [3] ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části
- [4] ČSN 73 0540-2 : Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.
- [5] ČSN P 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- [6] ČSN 73 1901 - Navrhování střech – Základní ustanovení
- [7] ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí
- [8] JUŘÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb - hrubá stavba. Bratislava : Jaga group,
2003. 167 s. Dostupné z WWW: <80-88905-29-X>. ISBN 80-214-2536-9.
- [9] JARSKÝ, Čeněk; MUSIL, František; SVOBODA, Pavel. Technologie staveb II:
Příprava a realizace staveb. 1. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, s.r.o., 2003.
318 s. ISBN 80-7204-282-3.
- [10] KUTNAR, Zdeněk: Ploché střechy – Skladby a detaily – leden 2004, konstrukční,
technické a materiálové řešení. : DEK a. s., 2003 , ISBN 44-903629.
- [11] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno: Akademické nakladatelství
CERM, s.r.o., 2007. 319 s. ISBN 80-214-0354-3.
- [12] LÍZAL, P, a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb.
Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003. 109 s. ISBN 80-214-2536-9.4

- [13] ZAPLETAL, I; MUSIL, F. Technologie staveb : Dokončovací práce 1. Bratislava: STU, 2002. 354 s. ISBN 80-227-1693-6.
- [14] ZAPLETAL, I; MUSIL, F. Technologie staveb: Dokončovací práce 2. Bratislava: STU, 2004, s. 299, ISBN 80-227-2084-4.
- [15] ZAPLETAL, I., JARSKÝ, Č a kol. Technologie staveb – dokončovací práce 3. Bratislava: STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

15. Internetové zdroje

- [16] Stavební provoz: Životnost stavby [online]. 2003 [cit. 2010-11-05].
Dostupný z WWW: < www.pavlat-znalec.cz >.
- [17] Průmyslová ekologie [online]. 2010 [cit. 2010-11-05].
Dostupný z WWW: < <http://www.lafarge.cz> >.
- [18] Konstrukční řešení: Katalog výrobků [online]. [s.l.] : Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., 2009 [cit. 2010-11-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.wienerberger.cz>>.
- [19] Tepelné izolace na plochých střechách [online]. 2010. 2010 [cit. 2009-12-15].
Rockwool. Dostupné z WWW: <http://pruvodce.rockwool.cz>.
- [20] Tempoline: Mobilní oplocení a zábrany [online]. 2010 [cit. 2010-18-02].
Dostupné z WWW: <www.tempoline.cz>.
- [21] Liebherr [online]. 2010 [cit. 2010-11-01]. Liebherr.
Dostupné z WWW: <www.liebherr.com>.
- [22] VŠB – TU Ostrava, Fakulta stavební [online]. Dostupné z WWW: <www.fast.vsb.cz>
- [23] Optigreen, Zelené střechy [online]. Dostupné z WWW: < <http://www.optigreen.cz> >

16. Softwarová podpora

- AutoCad 2010, Build Power, RTS Stavitel, Teplo 2009, MS Office

17. Přílohy

- Technické listy
- Tepelné posudky
- Přílohy

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

C Stavebně technologický projekt

Technologický předpis provádění střešní konstrukce dle varianty 1

Technologický předpis provádění střešní konstrukce dle varianty 2

Zařízení staveniště: technická zpráva + výkres

Harmonogram provádění stavby

Položkový rozpočet stavby

Student:

Bc. Zbigniew Niemiec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.

Ostrava 2011

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

C Stavebně technologický projekt
Technologický předpis provádění střešní konstrukce dle varianty 1
Plochá střecha s tradičním pořadím vrstev

Student:

Bc. Zbigniew Niemiec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.

Ostrava 2011

Obsah

1.	Obecné informace o stavbě	4 -
1.1.	Popis stavby	4 -
1.2.	Popis konstrukce	4 -
1.3.	Etapizace výstavby	5 -
2.	Připravenost	6 -
2.1.	Stavby	6 -
2.2.	Staveniště	6 -
3.	Materiály pro střešní souvrství, doprava a skladování	6 -
3.1.	Materiály	6 -
3.1.1.	Výpis materiálů	6 -
3.1.2.	Vlastnosti materiálů	7 -
3.2.	Doprava	14 -
3.3.	Skladování	14 -
4.	Převzetí pracoviště	15 -
5.	Pracovní podmínky	15 -
5.1.	Spádová vrstva z perlitbetonu	15 -
5.2.	Parozábrana ALU-VILLATHERM	15 -
5.3.	Kompletizované tepelněizolační dílce POLYROOF	16 -
5.4.	Hydroizolace ROOFSPECIAL	16 -
6.	Personální obsazení	16 -
7.	Stroje a pracovní pomůcky	17 -
8.	Pracovní postupy	19 -
8.1.	Spádová vrstva	19 -
8.2.	Penetrační nátěr SIPLAST PRIMER	21 -
8.3.	Parozábrana	21 -

8.4.	Kompletizované TI dílce s nakaširovaným HI pásem POLYROOF.....	- 22 -
8.5.	Hydroizolace ROOFSPECIAL.....	- 23 -
9.	Jakost a kontrola kvality.....	- 25 -
9.1.	Vstupní.....	- 25 -
9.2.	Mezioperační	- 25 -
9.3.	Výstupní.....	- 25 -
10.	Výpočet doby trvání jednotlivých etap	- 26 -
10.1.	Příprava podkladu	- 27 -
10.2.	Spádová vrstva z perlitbetonu	- 27 -
10.3.	Penetrační asfaltový nátěr SIPLAST PRIMER	- 27 -
10.4.	Parozábrana ALU-VILLATHERM	- 27 -
10.5.	Kompletizované dílce POLYROOF	- 27 -
10.6.	Hydroizolace ROOFSPECIAL	- 28 -
11.	Finanční náročnost	- 29 -
12.	Bezpečnost a ochrana zdraví	- 30 -
13.	Nakládání s odpady	- 31 -
14.	Použitá literatura	- 32 -
15.	Internetové zdroje.....	- 32 -
16.	Přílohy	- 32 -

1. Obecné informace o stavbě

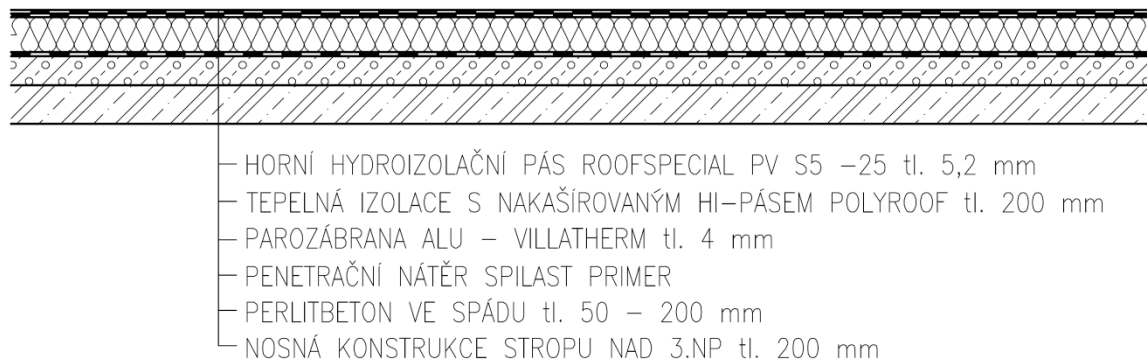
1.1. Popis stavby

Jedná se o novostavbu objektu rekreačního střediska v Písku u Jablunkova, obce na východním cípu republiky, blízko hranice se Slovenskem a Polskem. Stavba bude realizována na pozemku č. 1645/1, ke kterému přiléhá ze severní strany obousměrná dopravní komunikace. V okolí pozemku se nacházejí převážně rodinné domy o dvou až třech podlažích.

Budova, jenž je situována v severní části pozemku, bude půdorysně tvaru téměř obdélníkového, s výklenky na úhlopříčně protilehlých stranách. Výškově jsou navržena tři nadzemní podlaží, bez podsklepení. Stavba bude založena na železobetonových patkách a pásech z prostého betonu. Svislé nosné konstrukce objektu tvoří monolitický skelet. Jako stropní konstrukce byly ve všech podlažích navrženy železobetonové desky. Zastřešení bude provedeno pomocí jednoplášťové ploché střechy. Celý objekt bude zateplen kontaktním zateplením z EPS tl. 150 mm.

1.2. Popis konstrukce

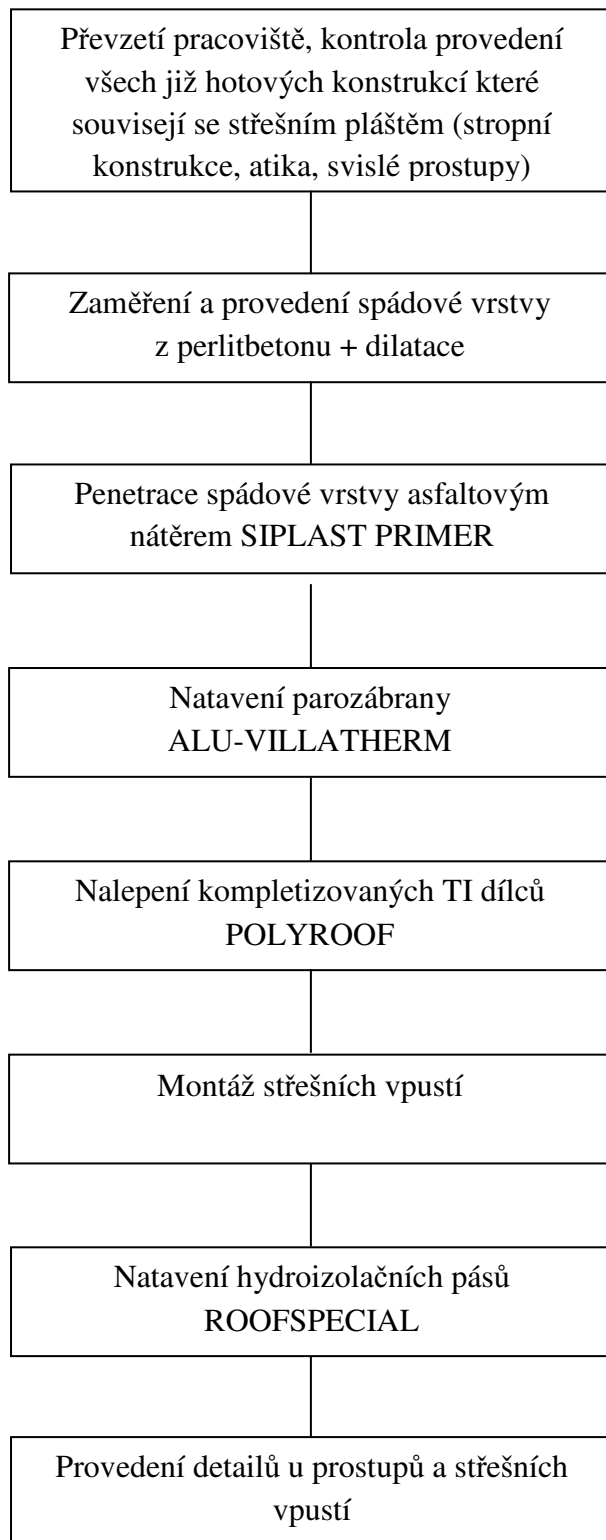
V dalších bodech se budu zabývat sestavením podrobného technologického postupu pro provedení jednoplášťové ploché střechy z kompletizovaných tepelněizolačních dílců s nakaširovaným hydroizolačním pásem POLYROOF SPECIAL, na který se plnoplošně nataví druhá vrstva HI z asfaltového pásu ROOFSPECIAL PV S 5 25.



Obr. 1: Schéma střešního souvrství

Zdroj: Vlastní tvorba

1.3. Etapizace výstavby



Obr. 2: Schéma etapizace výstavby

Zdroj: Vlastní tvorba

2. Přípravenost

2.1. Stavby

Kolem obvodu stavby bude zhotoveno lešení, z kterého bude částečně prováděna betonáž ztužujících věnců, stropních desek a zateplení obvodových stěn. Všechny předchozí práce budou provedeny v kvalitě určené pracovními postupy pro jednotlivé konstrukce.

Budou vybetonované všechny svislé sloupy a vodorovné průvlaky a stropní desky, osazeny všechny prostupy střešním pláštěm, dozděny všechny nosné a ztužující zdi. Nad stropní konstrukcí posledního 3.NP je dozděna atika do výšky 1 m nad horní úroveň stropní konstrukce a bude dokončeno zdivo výstupu na střechu.

2.2. Staveniště

Ze staveniště bude oproti předchozím etapám výstavby odstraněná skládka zdiva a ocelové výztuže. Prvky zařízení staveniště jako: přípojka vody a elektrické energie, zázemí pro pracovníky a stavbyvedoucího, hygienické zařízení, zpevněné komunikační plochy pro pohyb mobilního čerpadla betonu a ostatních vozidel pohybujících se na stavbě, uzavíratelné sklady atd. zůstanou na staveništi i v době provádění střešního pláště.

3. Materiály pro střešní souvrství, doprava a skladování

Skladba souvrství střešního pláště je navržena z materiálů, které splňují požadavky platných norem. Tyto materiály nesmí být zaměněny za materiály o jiných vlastnostech, protože by mohlo dojít k nefunkčnosti pláště.

3.1. Materiály

3.1.1. Výpis materiálů

materiál	Množství
- perlitbeton PTB 500	37 m ³
- asfaltový nátěr SIPLAST PRIMER	275 m ²
- parozábrana ALU – VILLATHERM	275 m ²
- kompletizované TI dílce Polyroof	275 m ²
- hydroizolace Roofspecial PV S5 25	275 m ²

3.1.2. Vlastnosti materiálů

3.1.2.1. Perlitbeton

- tvoří spádovou vrstvu ploché střechy
- perlitbeton (PTB) je jeden z nejlehčích silikátových tepelně-izolačních a zvukově-izolačních materiálů, připravený mokrou nebo polosuchou cestou z experlitu a cementu
- perlitbeton je třeba jako každou monolitickou vrstvu dilatovat do menších dilatačních celků tak, aby objemové změny způsobené změnami teplot nenarušily správnou funkci střešního pláště
- jeden dilatační celek bude mít max. 6 x 6 m

Technické parametry perlitbetonu:

Parametr	Jednotky	PTB 300	PTB 400	PTB 500	PTB 600
Specifická hmotnost	kg/m ³	300	400	500	600
Pevnost v tlaku	MPa	0,55	0,96	1,56	1,92
Tepelná vodivost	Kcal/mh°C	0,11	0,12	0,13	0,155
Difúze vodní páry	g/mh.torr	0,020	0,018	0,016	0,015

Tab. 1: Technické parametry perlitbetonu

Zdroj: www.perlit.cz^[9]

Receptura na 0,1 m³ perlitbetonu:

Parametr	Jednotky	PTB 300	PTB 400	PTB 500	PTB 600
Experlit EP 180	m ³	0,125	0,125	0,125	0,125
Cement SPC 325	kg	12	19	27	36
Voda	litr	38 - 40			

Tab. 2: Receptura na 0,1 m³ perlitbetonu

Zdroj: www.perlit.cz^[9]

3.1.2.2. Asfaltový nátěr SIPLAST PRIMER

- zvyšuje přilnavost k podkladu pro parozábranu
- optimální penetrační prostředek při aplikaci asfaltových pásů modifikovaných SBS kaučukem
- složení: 40% SBS modifikovaná živice
60% rozpouštědlo na bázi xylenu
- výhody SIPLAST PRIMER:
 - vysoká přilnavost
 - rychlé schnutí
 - jednoduché podkládání
- spotřeba nátěru je cca 0,25 litrů/m²

Hlavní charakteristiky:

Hustota	0,92
Obsah pevné báze	46,5%
Doba schnutí (23°C, 55% vzdušné vlhkosti)	2 hodiny
Přidržnost k podkladu	0,4 MPa

Tab. 3: Charakteristiky SIPLAST PRIMER

Zdroj: www.icopal.cz^[7]

3.1.2.3. Parozábrana ALU-VILLATHERM



Obr.3: Parozábrana ALU-VILLATHERM

Zdroj: www.icopal.cz^[7]

- tvoří vrstvu zabráňující nežádoucímu prostupu vodních par přes střešní konstrukci
- natavitelný elastomerový asfaltový pás s mikroventilačním THERM systémem
- vyrovnává přetlak vodní páry systémem mikroventilačních kanálků
- technologie ochrany kanálků SYNTAN minimalizuje možnost poškození mikroventilačního systému při natavování pásů

Složení pásu (shora dolů)

- spalná PE folie v podélném přesahu opatřena systémem CUT LINES pro spolehlivé natavení
- THERM pruhy ze samolepícího asfaltu tvoří 60% plochy pásu (pro nalepení tepelné izolace)
- elastomerový asfalt modifikovaný SBS
- kombinovaná nosná vložka z hliníkové folie a skelné rohože
- THERM pruhy ze samolepícího asfaltu tvoří 50% plochy pásu
- spalná PE folie

THERM pruhý a SYNTAN

- na spodním i na horním povrchu jsou vyprofilované THERM pruhý na 60 % (resp. 50% na spodním povrchu) plochy pásu
- červená plocha mezi nimi je vysoce tepelně odolná mikrovrstva SYNTAN, která chrání plochu expanzních kanálků před poškozením při pokládce a zabezpečuje tak jejich spolehlivou odvětrávací funkci
- síť expanzních kanálků zajišťuje rovnoměrné rozložení tlaku vodních par ze spodních vrstev konstrukce
- THERM pruhý z tepelně aktivovaného vysoce modifikovaného asfaltu mají plochu zvětšenou jemným žlábkováním
- aktivují se horkem při ožehnutí ochranné PE folie
- ihned se přilepí k podkladu, aniž by došlo k přehřátí a roztečení asfaltu.
- THERM pruhý na horním povrchu pásu umožňují přilepení tepelné izolace z polystyrénu bez použití lepidla

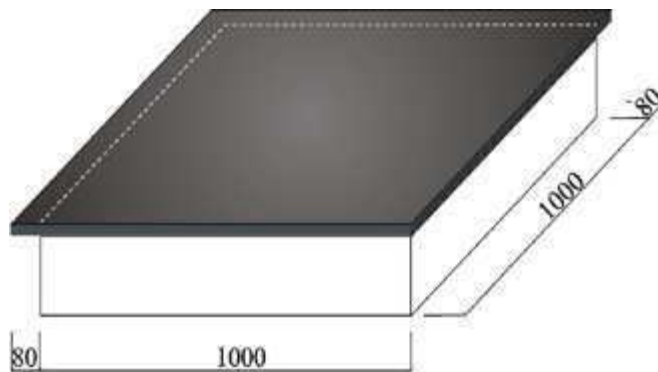
Technická data

Délka pásu	m	7,5
Šířka pásu	m	1,0
Tloušťka	mm	4,0
Hmotnost role	kg	42
Pevnost v tahu pod./příč.	N/5cm	550/350
Protažení při přetžení pod./příč.	%	3
Pevnost proti vytžení hřebíku	N	150
Ekvivalentní difuzní tloušťka	S _d	> 1500

Tab. 4: Technická data parozábrany ALU-VILLATHERM

Zdroj: www.icopal.cz^[7]

3.1.2.4. Kompletizované tepelněizolační dílce POLYROOF



Obr. 4: Tepelněizolační deska s nakaširovaným pásem POLYROOF

Zdroj: www.roofspecial.cz^[8]

- tvoří vrstvu tepelněizolační a zároveň první hydroizolační vrstvu střešního pláště
- kompletizovaný výrobek vytvořený z tepelněizolační desky z expandovaného polystyrénu, na kterou je již ve výrobně nakaširován asfaltový hydroizolační pás
- hydroizolační pás má na šířku 1080 mm a na polystyrenovou desku je nalepen pomocí v pruzích naneseného polyuretanového lepidla – tím je zároveň vytvořena mezi hydroizolačním pásem a povrchem tepelné izolace expanzní vrstva
- na dvou stranách kompletizovaného výrobku přesahuje nakaširovaný HI pás polystyrenovou desku o 80 mm
- díky spojení těchto přesahů na stavbě vznikne první spojitá hydroizolační vrstva střešního pláště

Vlastnosti výrobku

Typ expandovaného polystyrenu	PSB-S-35
Objemová hmotnost (kg/m ³)	30 až 35
Součinitel tepelné vodivosti λ_k (W/mK) charakteristický	0,032
Součinitel tepelné vodivosti λ_p (W/mK) výpočtový	0,034
Pevnost v tlaku při 10% stlačení (MPa)	0,22

Pevnost v tlaku při 2% stlačení (MPa) dle DIN	0,036 až 0,062
Přípustné zatížení v tlaku	0,022MPa =2,2t/m ²
Trvalé tepelné namáhání (°C)	80
Nasákavost objemová (max %)	2,5
Stupeň hořlavosti dle ČSN 73 0862	C1
Faktor difúzního odporu μ (-)	40/100

Nakaširovaný hydroizolační pás

Název pásu	Typ asfaltu	Druh nosné vložky	Tloušťka
ROOFSPECIAL G S 35 - 25	modifikovaný SBS (-25°C)	skelná rohož 200 g/m ²	3,5 mm

Tab. 5: Vlastnosti kompletizovaných dílců POLYROOF

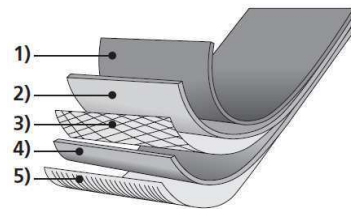
Zdroj: www.roofspecial.cz^[8]

3.1.2.5. Hydroizolační asfaltový pás ROOFSPECIAL PV S5 -25

- tvoří horní finální hydroizolační vrstvu střešního pláště
- univerzální asfaltový pás typu S (svařitelný) s vyšší pevností, s vysokou dilatační schopností, modifikovaný elastomery (kaučukem typu SBS), s požárním atestem BROOF(t1)
- pás se vyrábí s ochranným břídlíčným posypem, který chrání asfaltovou hmotu proti účinkům UV záření a snižuje povrchovou teplotu pásu

Složení výrobku

1. Vrchní úprava – hrubozrnný posyp + 8 cm návarový pruh
2. Horní krycí vrstva > 1mm – modifikovaný asfalt
3. Nosná vložka – polyesterová rohož PV
4. Spodní krycí vrstva > 1mm – modifikovaný asfalt
5. Spodní úprava – PE folie



Obr. 6: Asfaltový pás ROOFSPECIAL PV S -25

Zdroj: www.roofspecial.cz^[8]

Vlastnosti produktu

Vlastnost	Zkušební metoda	Hodnota
Šířka	EN 1848-1	1,0 m
Délka	EN 1848-1	5 m
Tloušťka	EN 1849-1	5,2 mm
Vodotěsnost	EN 1928	Úspěšně vykonána
Reakce na oheň	EN 13501-1	Třída E
Maximální tahová síla	EN 12311-1	Pod. i příč. 1000N/50 mm (±20%)
Protažení	EN 12311-1	Pod. i příč. 50% (±20%)
Ohebnost za nízkých teplot	EN 1109	-25°C
Pevnost spoje smyková odolnost	EN 12317-2	Pod. i příč. 1000N/50 mm (±20%)
Odolnost proti stékání za vyšších teplot	EN 1110	100°C

Tab. 6: Vlastnosti pásu ROOFSPECIAL PV S5 -25

Zdroj: www.roofspecial.cz^[8]

3.2. Doprava

Všechny materiály potřebný pro konstrukci střešního pláště, kromě směsi perlitbetonu, bude na stavbu dodán jednorázově v plné míře.

Nákladní auta, která budou provádět transport potřebných materiálů na stavbu musí být zbaveny nečistot, aby se předešlo mechanickému poškození výrobků. Během nakládání a vykládání je třeba postupovat opatrně a nesmí se porušit ochranné folie. Role asfaltových pásů budou převáženy ve vertikální poloze v jedné vrstvě.

Doprava materiálů na střechu bude prováděna pomocí stavebního výtahu.

3.3. Skladování

Veškerý stavební materiál musí být chráněn proti povětrnostním vlivům v teplotních a vlhkostních podmínkách, které udává výrobce. Při nedodržení těchto podmínek může být příčinou změny vlastností výrobků a problémy po zabudování do konstrukce.

Materiál bude skladován v uzavíratelných skladech na staveništi podle pokynů výrobce. Po dovezení materiálu na stavbu musí být dodávka řádně zkontrolována a zaevidována do stavebního deníku. O převzetí dodávky materiálu rozhoduje vedoucí pracovník dodavatele střešního pláště.

Asfaltový nátěr SIPLAST PRIMER – bude skladován v originálních baleních na paletách na stojato, ve větraných skladech mimo dosah zdrojů tepla.

Parozábrana ALU-VILLATHERM – role pásů budou skladovány ve vertikální poloze v jedné vrstvě v uzavíratelných skladech se zamezením přímého slunečního záření a vysokých teplot.

Kompletizované tepelněizolační dílce POLYROOF – desky mohou být uloženy v patrech nad sebou, musí být chráněny před přímým slunečním zářením, skladují se na čistém, rovném povrchu mimo dosah hořlavin – budou skladovány v uzavíratelných větraných skladech.

Hydroizolace ROOFSPECIAL PV S -25 - role pásů budou skladovány ve vertikální poloze v jedné vrstvě v uzavíratelných skladech se zamezením přímého slunečního záření a vysokých teplot.

4. Převzetí pracoviště

Převzetí pracoviště proběhne za účasti stavbyvedoucího, dodavatelů předchozích etap výstavby a dodavatele etapy zastřešení. O převzetí bude udělán zápis do stavebního deníku. Předány budou klíče od staveniště a buněk pro pracovníky. Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP, které provede pracovník bezpečnostního managementu generálního dodavatele nebo třetí strana. Stavbyvedoucí seznámí pracovníky se specifickými riziky konkrétního pracoviště.

5. Pracovní podmínky

5.1. Spádová vrstva z perlitbetonu

Protože součástí této etapy výstavby je mokrá proces, je nutno zajistit vhodné podmínky pro betonáž. Tzn. teplota by neměla klesnout pod 5°C. Pokud tato situace i přesto nastane, bude nutné přijmout vhodná opatření pro ošetřování čerstvého betonu. Například prohříváním směsi, teplou záměsovou vodou, větším množstvím cementu, použitím cementu s vyšším hydratačním teplem s vysokou počáteční pevností. V tomto případě, pokud bude teplota vyšší než 5°C, bude čerstvý beton ošetřen nátěrem zamezujícím nadměrnému vysoušení Antisol.

5.2. Parozábrana ALU-VILLATHERM

Asfaltový pás se nemá pokládat za silného větru, deště a při teplotách nižších než 5°C. Pás je sice zpracovatelný i za nižších teplot, ale práce je v těchto případech mnohem náročnější – vyšší spotřeba plynu, problematičtější manipulace v důsledku menší ohebnosti – a tím pádem se zpomalí rychlost pokládky.

5.3. Kompletizované tepelněizolační dílce POLYROOF

Tyto polystyrenové dílce s nakaširovaným hydroizolačním pásem se nesmí pokládat za vysokých teplot okolního vzduchu a přilehlých konstrukcí. Maximální teplota pro trvalé užívání je 80°C. Při překročení této teploty hrozí, že dojde k deformaci tepelné izolace.

5.4. Hydroizolace ROOFSPECIAL

Asfaltový pás se nemá pokládat za silného větru, deště a při teplotách nižších než 5°C. Pás je sice zpracovatelný i za nižších teplot, ale práce je v těchto případech mnohem náročnější – vyšší spotřeba plynu, problematičtější manipulace v důsledku menší ohebnosti – a tím pádem se zpomalí rychlost pokládky. V případě, že je třeba pokládku provést za nižších teplot, musíme zajistit pomocné opatření, např. vytápěné stany nebo přístřešky.

Pokud pokládka pásu probíhá za vysokých teplot, nastává zde nebezpečí jeho poškození, například v důsledku stoupnutí na horkem změkklý pás, nebo zabudování nedovoleného napětí do pásu díky jeho teplotní roztažnosti. Povrchová teplota pásu by tedy neměla přesáhnout 50°C, což odpovídá teplotě cca 25°C ve stínu.

6. Personální obsazení

Pracovní četa:

- | | |
|--|---------------------------------|
| - konstrukce spádové vrstvy: | 3x zedník |
| - penetrace nátěrem SIPLAST PRIMER: | 2x natěrač |
| - natavování parozábrany ALU-VILLATHERM: | 2x izolatér |
| - lepení TI dílců POLYROOF : | 2x izolatér + 1x pomocný dělník |
| - natavování HI ROOFSPECIAL: | 4x izolatér |

Ochranné pomůcky osobní ochrany

Všichni pracovníci vyskytující se během pracovní doby na staveništi jsou povinni nosit ochrannou helmu a nosit pracovní obuv se zpevněnou špičkou a tvrdou podrážkou. Dále jsou povinni při práci používat rukavice (pokud to prováděná činnost umožňuje). Pracovní oděv je individuální podle druhu vykonávané práce. Kromě těchto všeobecných pomůcek musejí pracovníci používat i další pomůcky, které vyžaduje jejich činnost.

7. Stroje a pracovní pomůcky

Stavební laser Bosch BL 130 I

Automatický rotační laser do vnitřního i vnějšího prostředí

S přijímačem dosah až 130 m

Horizontální a vertikální samonivelace

Svislý a referenční paprsek



Obr. 7: Stavební laser Bosch

Zdroj: www.bosch.cz^[13]

Autodomíchávač SCHWING Basic Line AM 15 C

Bude použit pro dovoz perlitbetonu z betonárky na stavbu

Jmenovitý objem – 15 m³

Geometrický objem – 21 900 l

Stupeň plnění – 68,5%



Obr.8: Autodomíchávač Schwing Basic line AM 15 C

Zdroj: www.schwing.cz^[11]

Autočerpadlo betonové směsi SCHWING S 34 X

Bude použito pro čerpání perlitbetonu z autodomíchávače na střešinu.

Tok betonu až $165\text{m}^3/\text{h}$

Vertikální dosah 34,0m

Horizontální dosah 30,0m



Obr. 9: Autočerpadlo Schwing S 34 X

Zdroj: www.schwing.cz^[11]

Vibrátor Wacker M 2000

Ponorný vibrátor s ohebnou hřídelí. Bude použit pro zhutnění spádové vrstvy.

Výkon motoru 1,5 kW

Počet otáček min. 17 500



Obr. 10: Vibrátor Wacker M 2000

Zdroj: www.strojnybaveni.cz

Stavební plynový hořák 35 kW s 10 m hadicí IGI

Izolační hořák o výkonu 35 kW

Výrobce: IGI

Rukojeť hořáku umožňuje rychleregulaci

Set dále obsahuje 10 m hadici s koncovkami G3/8"L.

Výkon (kW): 35

Váha (kg): 1,5

Spotřeba (g./hod.): 2 500



Obr. 11: Plynový hořák IGI 35kW

Zdroj: www.primagas.cz^[12]

Další nářadí: lopaty, hrábě, smeták, stahovací lat', vodováha, stahovací lat' – letadlo, metr.

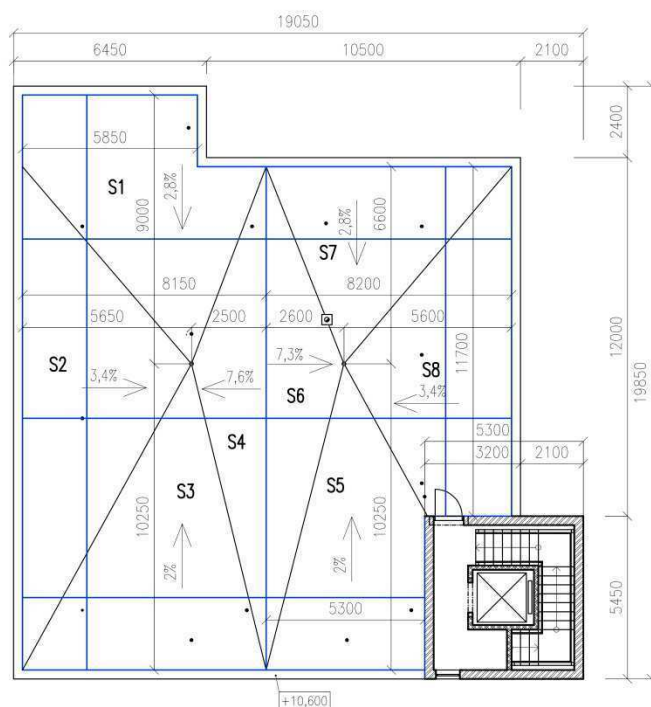
8. Pracovní postupy

Stavební práce na zhotovení střešního pláště budovy začnou překontrolováním, zda všechny konstrukce, které jsou již hotovy a budou součástí střechy, jsou provedeny v požadované kvalitě a v souladu s projektovou prováděcí dokumentací. Jedná se o kontrolu rovinnosti stropní desky nad 3.NP, kontrolu zralosti betonu stropní konstrukce, kontrolu polohy a výšky atiky, kontrolu prostupů střešním pláštěm, atd.

8.1. Spádová vrstva

- vstupní kontrola a zaměření již hotových konstrukcí:
 - zda jsou provedeny v souladu s projektovou dokumentací
 - kontrola rovinnosti ŽB stropní desky a svislosti atikového zdiva
 - povolené odchylky jsou uvedeny v ČSN 73 0210 – 2 Přesnost monolitických konstrukcí a ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
 - kontrola přesnosti osazení prostupů střešním pláštěm

- vrstva bude provedena z lehčeného perlitbetonu
- jako první se po obvodě atiky označí horní úroveň spádové vrstvy pomocí stavebního laseru
- dále se označí výšková úroveň u střešního vtoku
- osadí se dřevěná vodící prkna po obvodu atiky a prkna vymežující jednotlivá spádová pole, po kterých se po uložení perlitbetonu bude stahovat povrch pomocí stahovací latě
- rozmístí dřevěná prkna tl. 20 mm rozdělující střešní plochu na dilat. celky max. 6 x 6 m
- oddilatuji se všechny prostupy střešním pláštěm – pomocí dilatačních gumových pásků
- samotná betonáž bude probíhat od nejnižšího místa, tzn. od střešní vpusti směrem k atice, pomocí autočepadla SCHWING po jednotlivých spádových polích v jednom pracovním záběru
- po vyplnění spádových polí se odstraní prkna, která je vymežují a tím vzniklé mezery se dobetonují
- druhý den po dokončení betonáže se odstraní dilatační prkna a do vzniklých mezer se aplikuje trvale pružný tmel vyrovnávající účinky objemových změn jednotlivých dilatačních celků
- postup betonáže viz. Schéma provádění spádové vrstvy



POSTUP PROVÁDĚNÍ VRSTEV:

POPIS ČINNOSTI	MNOŽSTVÍ
VYZNAČENÍ VÝŠEK+VODÍCÍ LATĚ	12,3 m ²
BETONÁŽ SPÁDOVÉHO POLE S1	6,0 m ³
BETONÁŽ SPÁDOVÉHO POLE S2	6,5 m ³
BETONÁŽ SPÁDOVÉHO POLE S3	5,5 m ³
BETONÁŽ SPÁDOVÉHO POLE S4	2,8 m ³
BETONÁŽ SPÁDOVÉHO POLE S5	4,5 m ³
BETONÁŽ SPÁDOVÉHO POLE S6	3,0 m ³
BETONÁŽ SPÁDOVÉHO POLE S7	3,5 m ³
BETONÁŽ SPÁDOVÉHO POLE S8	5,2 m ³

LEGENDA:

- PROSTUP STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM
- S1 SPÁDOVÉ POLE
- DILATAČNÍ PRKNO tl. 20 mm

Obr. 12: Schéma spádové vrstvy

Zdroj: Vlastní tvorba

8.2. Penetrační nátěr SIPLAST PRIMER

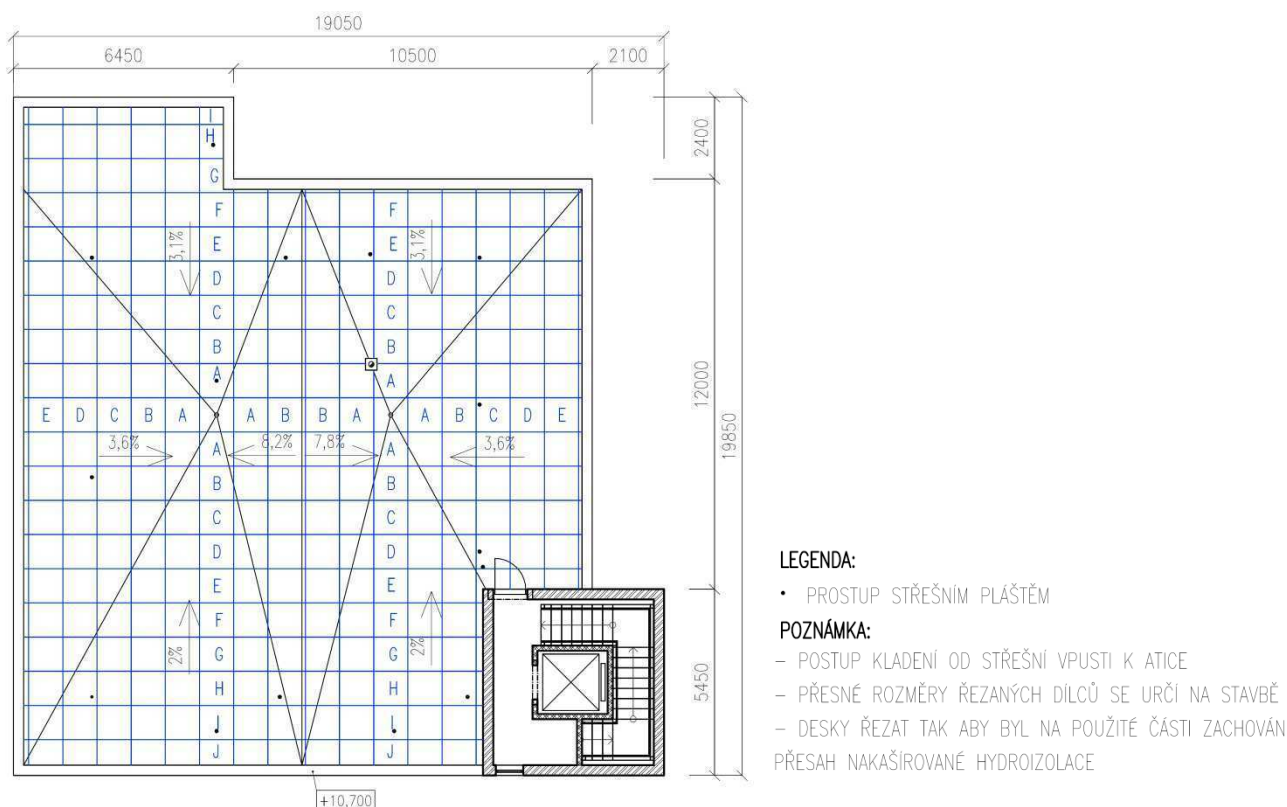
- mezioperační kontrola spádové vrstvy:
 - zda je provedena v souladu s projektovou dokumentací
 - kontrola spádů a výšek
 - povolené odchylky jsou uvedeny v ČSN 73 0210 – 2 Přesnost monolitických konstrukcí
- penetrace podkladu bude provedena z SBS modifikovaného živičného impregnačního nátěru SIPLAST PRIMER určeného pro použití za studena
- povrch spádové vrstvy musí být suchý a čistý
- nanášení nátěru se bude provádět pomocí válečků na celou plochu spádové vrstvy se spotřebou cca 0,25 l/ m²
- po dokončení impregnace se vrstva nechá vyschnout min. 2 hod

8.3. Parozábrana

- mezioperační kontrola penetračního nátěru:
 - zda je proveden spojitě po celé ploše spádové vrstvy
 - zda je proveden v rovnoměrné tloušťce
 - zda je dostatečně vyschlý
- bude provedena z asfaltového modifikovaného SBS pásu ALU – VILLATHERM – parozábrana s mikroventilačním THERM systémem
- po nutné technologické pauze (cca 28 dní) opatříme povrch spádové vrstvy asfaltovým nátěrem ALP, na který poté natavíme pomocí plynového hořáku asfaltový pás ALU – VILLATHERM
- pásy budou natavovány po spádu střechy s přesahem minimálně 80 mm
- spoje parozábrany budou plnoplošně nataveny přes sebe, na spojích nesmí vznikat bubliny
- asfaltový pás bude vytažen po svislé ploše atiky až přes její horní plochu, aby byla zajištěna ventilace

8.4. Kompletizované TI dílce s nakaširovaným HI pásem POLYROOF

- mezioperační kontrola parozábrany
 - kontrola plnoplošného spojení spojů
 - kontrola natavení k podkladu
 - kontrola funkčnosti mikroventilace
- kompletizovaný výrobek, který je vytvořen z tepelně izolační desky z pěnového expandovaného polystyrenu, na kterou je již ve výrobě nakaširován asfaltový hydroizolační pás
- povrch parozábrany musí být před uložením dílců čistý a suchý
- TI dílce budou přilepeny pomocí teplem aktivovaných THERM pruhů na vnější straně parozábrany. Tyto pruhy se aktivují nahřátím plynovým hořákem a umožní tak spolehlivé spojení s tepelnou izolací bez použití lepidla
- izolační deska se přiloží k podkladu, ihned dotlačí a srovná pomocí latě
- je nutno dbát na pečlivou pokládku tepelné izolace tak, aby mezi deskami nevznikaly spáry, které nejenže tvoří ve střešním plášti tepelné mosty, ale zároveň mají vliv na stárnutí vodotěsné izolace
- z tohoto důvodu budou použity kompletizované dílce s polodrážkou. Desky budou pokládány podle kladečského plánu směrem od střešních vtoků k atice
- po přilepení desek POLYROOF k podkladu je nutné zajistit vodotěsnost nakaširovaného asfaltového pásu v ploše střechy tím, že se celoplošně svaří přesahy tohoto pásu pomocí plynového hořáku
- v žádném případě nesmí dojít k poškození polystyrenu plamenem hořáku při svařování těchto přesahů. Omezení prošlehnutí plamene hořáku na polystyren ve spáře mezi jednotlivými deskami zajistíme přiložením nášlapné latě těsně vedle spáry desek, jejichž přesah se svařuje
- po svaření těchto přesahů tvoří nakaširovaný asfaltový pás první hydroizolační vrstvu střechy, na kterou se následně nataví druhá vrstva vodotěsné izolace
- viz. Schéma tepelně – izolačních dílců



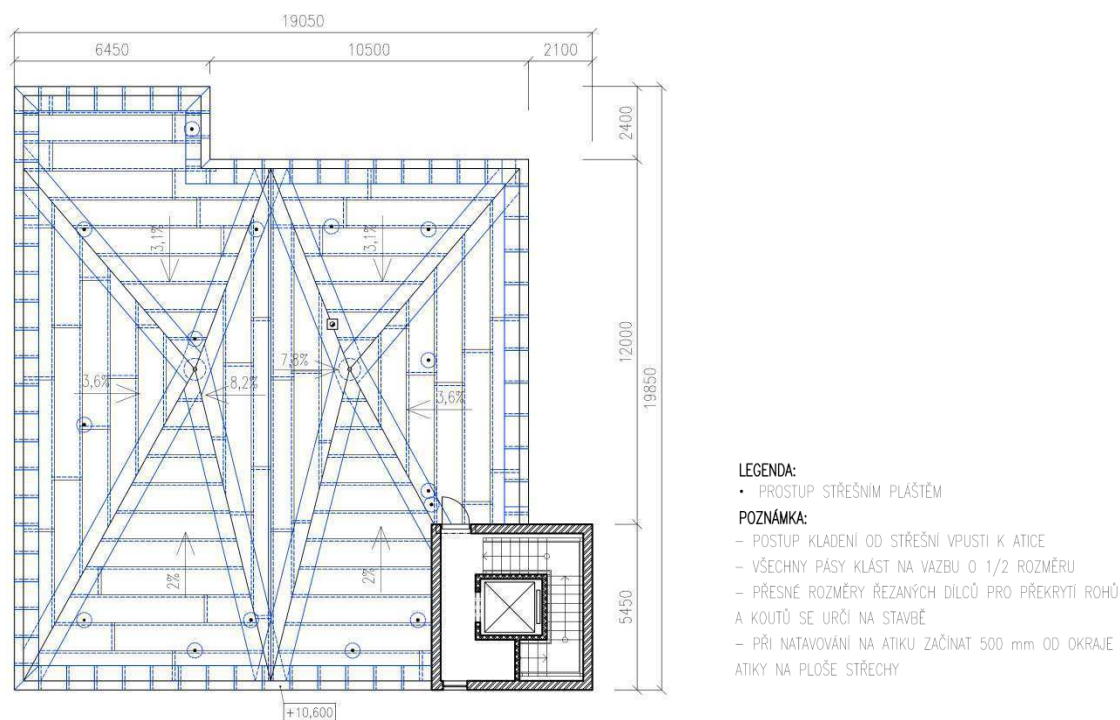
Obr. 13: Schéma TI dílců POLYROOF

Zdroj: Vlastní tvorba

8.5. Hydroizolace ROOFSPECIAL

- mezioperační kontrola uložení tepelně – izolačních dílců
 - o kontrola spojů nakaširovaných hydroizolačních pásů
 - o kontrola polohy tepelně – izolačních dílců
 - o kontrola osazení střešních vpustí a odvětrávacích komínků
- univerzální asfaltový pás typu S (svařitelný) s vyšší pevností, s vysokou dilatační schopností, modifikovaný elastomery (kaučukem typu SBS), s požárním atestem $B_{ROOF}(t1)$ jako součást systémové skladby určený pro náročné hydroizolační aplikace
- před natavováním vrchního asfaltového pásu je nutno osadit a natavit střešní vpusti a odvětrávací komínky s bitumenovou manžetou
- asfaltové pásy finální hydroizolace budou plnoplošně nataveny na hydroizolační pás nakaširovaný na TI dílcích pomocí plynového hořáku

- budou kladeny ve směru toku vody tak aby nevznikal tzv. spoj proti vodě
- tato vrstva bude vytažena po svislé ploše atiky až přes její vrchní plochu
- podélný přesah pásů bude široký 80 mm, příčný přesah bude v šířce min. 100 mm. Při svařování podélného i příčného přesahu pásu musí vytékat asfaltový návalek, který je optickou kontrolou spolehlivě provedeného spoje pásů
- u prostupu komína a odvětrávacích komínků musí být hydroizolace vytažena min. 150 mm na svislou plochu a utěsněna
- viz. Schéma kladení hydroizolace



Obr. 14: Schéma kladení hydroizolace ROOFSPECIAL

Zdroj: Vlastní tvorba

9. Jakost a kontrola kvality

9.1. Vstupní

- kontrola projektové dokumentace – kontrolujeme její úplnost a souhlas se skutečným stavem
- kontrola stavební připravenosti – kontrolujeme, zda a v jaké kvalitě jsou provedeny práce, na které budeme navazovat
- kontrola materiálů – kontrolujeme materiál dle dodacího listu jeho množství, rozměry, kvalitu, typ, nepoškozenost

9.2. Mezioperační

- kontrola dopravy, ukládání a hutnění perlitbetonu – čerstvá směs se bude ukládat za pomoci betonové pumpy. Nesmí padat z výšky vyšší než 1,5m, jinak by totiž docházelo k rozmíchání betonové směsi. Vzhledem k výšce jednotlivých spádových polí budou tyto pole betonovány najednou. Uložený perlitbeton zhutňujeme pomocí ponorného vibrátoru. Zhutňování se považuje za ukončené ve chvíli, kdy z něj vystoupí cementové mléko. Po zhutnění se urovnává stahovací latí
- kontrola provedení parotěsné zábrany – kontrolujeme její celistvost neporušenost, provedení spojů, velikost přeložení
- kontrola osazení izolačních dílců POLYROOF - kontrolujeme zda jsou desky osazeny na sraz a přelepení spojů nakaširované hydroizolace
- kontrola osazení střešních vtoků a větracích komínků – kontrolujeme, zda jejich bitumenová manžeta je celoplošně spojena s první vrstvou hydroizolace
- kontrola provedení finální hydroizolační vrstvy z pásů ROOFSPECIAL – kontrola spojů a připevnění k podkladu

9.3. Výstupní

- vizuální kontrola celkového provedení – vizuálně kontrolujeme provedení všech viditelných konstrukcí
- kontrola shodností s projektovou dokumentací – kontrolujeme shodnost s projektovou dokumentací, kvalitu provedení jednotlivých prací

- provádí se kontroly spojů asfaltových pásů mezi sebou, připojení k podkladu
- pás musí být k podkladu připojený tak aby nehrozila ztráta stability izolace v důsledku působení větru, tíhy sněhu, vlastní tíhy nebo teploty
- v případě, kdy nastane podezření, že spoje mezi pásy nebo připojení k podkladu pásu nejsou v pořádku, je třeba provést do souvrství pláště sondu
- pokud jsou hydroizolační pásy nekvalitně spojeny v několika místech je třeba tyto oblasti proříznout, svařit a převařit pomocí záplaty
- v případě četných nespojitostí se nataví celý nový pás
- vizuální kontrola velikosti vzájemného překrytí, nebo namátkové proříznutí ve spoji, nebo tažení špachtle po spoji s mírným tlakem proti spoji – pouze při teplotách 10°C – 20°C
- vizuálně se kontroluje, zda vlivem špatného způsobu natavování, nedošlo k obnažení nosné vložky nebo nevznikly puchýře a bubliny

10. Výpočet doby trvání jednotlivých etap

Jedná se o výpočet času, který je potřeba k provedení jednotlivých vrstev střešního pláště v závislosti na objemu jednotlivých prací, počtu pracovníků provádějících jednotlivé vrstvy a časovém ukazateli pro každý druh práce.

Výpočet je proveden podle vzorce:

$$t = \frac{Q \cdot P}{n \cdot h} [dny] \quad /10.1/$$

t.....čas potřebný k provedení [h]

Q.....objem prací [m², m³]

P.....časový ukazatel [MJ/1 prac.]

n.....počet pracovníků

h.....počet hodin v pracovní směně

10.1. Příprava podkladu

Počet dní (odhad): 1 den

10.2. Spádová vrstva z perlitbetonu

Množství: 37 m³

Počet pracovníků: 3

Počet dní: 2 dny (betonáž pomocí autočerpadla a autodomíchávače SCHWING)

1 den – příprava vodících spádových a dilatačních prken

1 den - betonáž

10.3. Penetrační asfaltový nátěr SIPLAST PRIMER

Časový ukazatel: 0,12 Nh/m²

Množství: 275 m²

Počet pracovníků: 2

Počet dnů: 2 dny

10.4. Parozábrana ALU-VILLATHERM

Časový ukazatel: 0,06 Nh/m²

Množství: 275 m²

Počet pracovníků: 2

Počet dnů: 1 den

10.5. Kompletizované dílce POLYROOF

Časový ukazatel: 0,15 Nh/m²

Množství: 275 m²

Počet pracovníků: 3

Počet dnů: 2 dny

10.6. Hydroizolace ROOFSPECIAL

Časový ukazatel: 0,64Nh/m²

Množství: 275 m²

Počet pracovníků: 4

Počet dnů: 6 dní

Po vytvoření spádové vrstvy je potřeba udělat technologickou přestávku v délce alespoň 28 dní. Po uplynutí této doby bude zbytek střešního pláště dokončen za 11 dní.

Jednoplášťová plochá střecha - harmonogram	1. den	2. den	3. den	Přestávka 28 dnů	31. den	32. den	33. den	34. den	35. den	36. den	37. den	38. den	39. den	40. den	41. den
Příprava podkladu															
Spádová vrstva z perlitbetonu+dilatace															
Penetrační nátěr Siplast Primer															
Parozábrana Alu – Villatherm															
Tepelněizolační dílce POLYROOF															
Vtok svislý plochá střecha															
Hydroizolace ROOFSPECIAL															

Tab. 7: Harmonogram provádění jednoplášťové ploché střechy

Zdroj: Vlastní tvorba

11.Finanční náročnost

Finanční náročnost je určena na základě nákladů vynaložených na dodávku materiálů a jejich aplikaci do souvrství střešního pláště. Tyto náklady byly vyčísleny pomocí Programu Build Power firmy RTS a.s.

Název	MJ	Množství	Kč/MJ	Cena celkem (Kč)
Aplikace perlitbetonu	m ²	275	187,50	51 562,50
Perlitbeton	m ³	49,5	3 990	197 505,00
Penetrace Siplast Primer	m ²	275	62,10	17 077,50
D+M parozábrany Alu - Villatherm	m ²	300	82,40	24 720,00
Lepení TI dílců Polyroof	m ²	275	76,50	21 037,50
TI deska Polyroof	m ²	275	439,50	120 862,50
Vtok svislý plochá střecha	kus	2	2760,00	5 520,00
Natavování HI Roofspecial	m ²	300	72,90	21 870,00
Asfaltový pás Roofspecial	m ²	300	162,00	48 600,00
Celkem				491 695

Tab. 5: Finanční náročnost varianty 1 – Plochá střecha s tradičním pořadím vrstev

Zdroj: Vlastní tvorba na základě výstupu z programu Build Power

12. Bezpečnost a ochrana zdraví

- Nař.vlády č.362/2005Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Soupis ochranných pomůcek a bezpečnostních opatření
- Směrnice Rady 92/57/EHS o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na dočasných nebo přechodných staveništích
- Nařízení vlády č.101/2005Sb., o podr.pož.na pracoviště a pracovní prostředí
- Vyhl. č.268/2009 Sb. O technických požadavcích na výstavbu
- Nařízení vlády č.178/2001Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády č.523/2002Sb.a nař.vl.č.441/2004
- Nař.vl.č.378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí

Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP, dle nařízení vlády 591/2006 sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, které provede pracovní bezpečnostního managementu generálního dodavatele nebo třetí strana. Stavbyvedoucí seznámí pracovníky se specifickými riziky konkrétního pracoviště. V tomto školení bude proveden zápis ve stavebním deníku, alt. v dokumentech dodavatele k tomu určených. Každý pracovník stvrdí absolvování školení svým podpisem. Všichni pracovníci jsou povinni používat prostředky osobní ochrany, které jim musí poskytnout zaměstnavatel. Koordinátor bezpečnosti práce ve spolupráci s hlavním stavbyvedoucím provádí kontroly především kolektivní ochrany. Kam patří zejména provedení lešení, zajištění všech otvorů proti pádu zábradlím atd.

13. Nakládání s odpady

Katalog odpadů ČR, harmonizuje dělení odpadů s Evropským katalogem odpadů, přičemž stavební odpad je uveden jako samostatná skupina 17 00 00. Z tohoto katalogu se během provádění této ploché střechy vyskytnou tyto druhy odpadu:

- 17 02 00 - dřevo, sklo, plasty,
- 17 03 00 - asfalt, dehet, výrobky z dehtu,
- 17 04 00 - kovy a slitiny kovů,
- 17 06 00 - izolační materiály,
- 17 07 00 - směsný stavební a demoliční odpad

Veškerý odpad ze stavby bude tříděn. Recyklovatelný odpad bude odvážen k recyklaci, ostatní odpad bude odvážen na skládky. Veškerý odpad bude tříděn v souladu s vyhláškou 381/2001 sb. Stavba nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí veškeré stavební práce budou probíhat v souladu se zákonem č. 183/2006 sb. – stavební zákon a související předpisy.

14. Použitá literatura

- [1] Hanzalová L., Šilarová Š. a kol.: Ploché střechy navrhování a sanace. Informační centrum ČKAIT, s. r. o., Praha 2005. ISBN 80-86769-71-2
- [2] ČSN P 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- [3] ČSN 73 1901 - Navrhování střech – Základní ustanovení
- [4] ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí

15. Internetové zdroje

- [5] VŠB – TU Ostrava, Fakulta stavební [online]. Dostupné z WWW: <www.fast.vsb.cz>
- [6] Coleman SI, a.s. [online]. Dostupné z WWW: <<http://coleman.cz>>
- [7] Icopal Vedag CZ s.r.o. [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.icopal.cz>>
- [8] Roofspecial – výrobová řada. [online].
Dostupné z WWW: <<http://www.roofspecial.cz>>
- [9] PERLIT, spol. s.r.o. [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.perlit.cz>>
- [10] KUTNAR, Zdeněk: Ploché střechy – Skladby a detaily – únor 2009, konstrukční, technické a materiálové řešení. Dostupné z WWW: <www.dektrade.cz>.
- [11] SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. [online].
Dostupné z WWW: <<http://www.schwing.cz>>
- [12] Primagas s.r.o. [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.primagas.cz>>
- [13] Bosch s.r.o. [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.bosch.cz>>

16. Přílohy

- Technický list SCHWING S 34 X
- Technický list ALU – VILLATHERM
- Technický list POLYROOF
- Technický list ROOFSPECIAL

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

C Stavebně technologický projekt
Technologický předpis provádění střešní konstrukce dle varianty 2
Střešní zahrada

Student:

Bc. Zbigniew Niemiec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.

Ostrava 2011

Obsah

1. Obecné informace o stavbě	4 -
1.1. Popis stavby	4 -
1.2. Popis konstrukce	4 -
1.3. Etapizace výstavby	6 -
2. Připravenost	7 -
2.1. Stavby	7 -
2.2. Staveniště	7 -
3. Materiály pro souvrství střešní zahrady, doprava a skladování	8 -
3.1. Materiály	8 -
3.1.1. Výpis materiálů	8 -
3.1.2. Vlastnosti materiálů	8 -
3.2. Celkové schéma vegetačního souvrství	17 -
3.3. Doprava	18 -
3.4. Skladování	18 -
4. Převzetí pracoviště	19 -
5. Pracovní podmínky	19 -
5.1. Kořenovzdorná folie SIKAPLAN SGmA 1,2	19 -
5.2. Ostatní prvky vegetačního souvrství	19 -
6. Personální obsazení	20 -
7. Stroje a pracovní pomůcky	20 -
8. Pracovní postupy	21 -
8.1. Kořenovzdorná folie Sikaplan SGmA 1,2	21 -
8.2. Kontrolní šachty Optigreen kombi	22 -
8.3. Vodoakumulační textilie Optigreen Typ RMS 500	23 -

8.4. Vodoakumulační panel Optigreen typ FKD 60 BO a systém automatického zavlažování.....	24 -
8.5. Filtrační textilie Optigreen Typ 105	25 -
8.6. Obrubníky z vláknitého cementu.....	26 -
8.7. Intenzivní substrát Optigreen Typ i	27 -
8.8. Okrajové a vnitřní šterkové pásy	27 -
8.9. Osev travin, dřevina a trvalek.....	28 -
9. Jakost a kontrola kvality.....	28 -
9.1. Vstupní.....	28 -
9.2. Mezioperační	28 -
9.3. Výstupní.....	29 -
10. Doba trvání jednotlivých etap	29 -
11. Finanční náročnost	30 -
12. Bezpečnost a ochrana zdraví	31 -
13. Nakládání s odpady	32 -
14. Použitá literatura	33 -
15. Internetové zdroje.....	33 -
16. Přílohy	33 -

1. Obecné informace o stavbě

1.1. Popis stavby

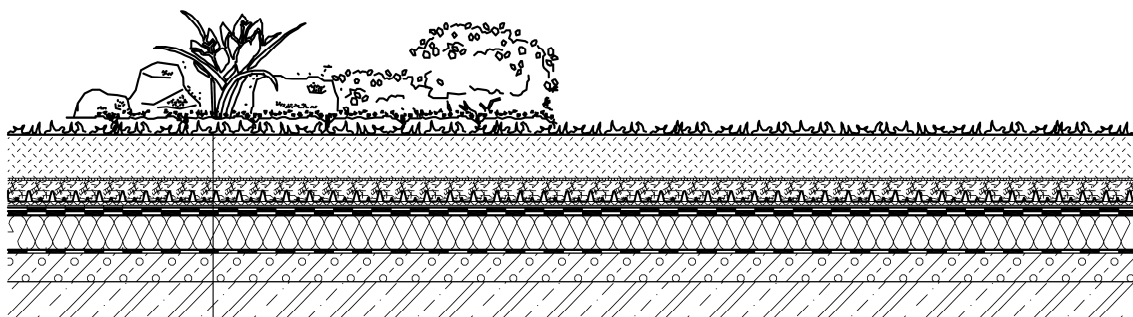
Jedná se o novostavbu objektu rekreačního střediska v Písku u Jablunkova, obce na východním cípu republiky, blízko hranice se Slovenskem a Polskem. Stavba bude realizována na pozemku č. 1645/1, ke kterému přiléhá ze severní strany obousměrná dopravní komunikace. V okolí pozemku se nacházejí převážně rodinné domy o dvou až třech podlažích.

Budova, jenž je situována v severní části pozemku, bude půdorysně tvaru téměř obdélníkového, s výklenky na úhlopříčně protilehlých stranách. Výškově jsou navržena tři nadzemní podlaží, bez podsklepení. Stavba bude založena na železobetonových patkách a pásech z prostého betonu. Svislé nosné konstrukce objektu tvoří monolitický skelet. Jako stropní konstrukce byly ve všech podlažích navrženy železobetonové desky. Zastřešení bude provedeno pomocí jednoplášťové ploché střechy. Celý objekt bude zateplen kontaktním zateplením z EPS tl. 150 mm.

1.2. Popis konstrukce

V dalších bodech se budu zabývat sestavením podrobného technologického postupu pro provedení střešní zahrady s intenzivní zelení na základě systémového řešení společnosti Optigreen.

Vlastní vegetační souvrství se realizuje až po dokončení všech vrstev jednoplášťové ploché střechy. Tento střešní plášť bude proveden podle technologického předpisu zpracovaného v 1. variantě.

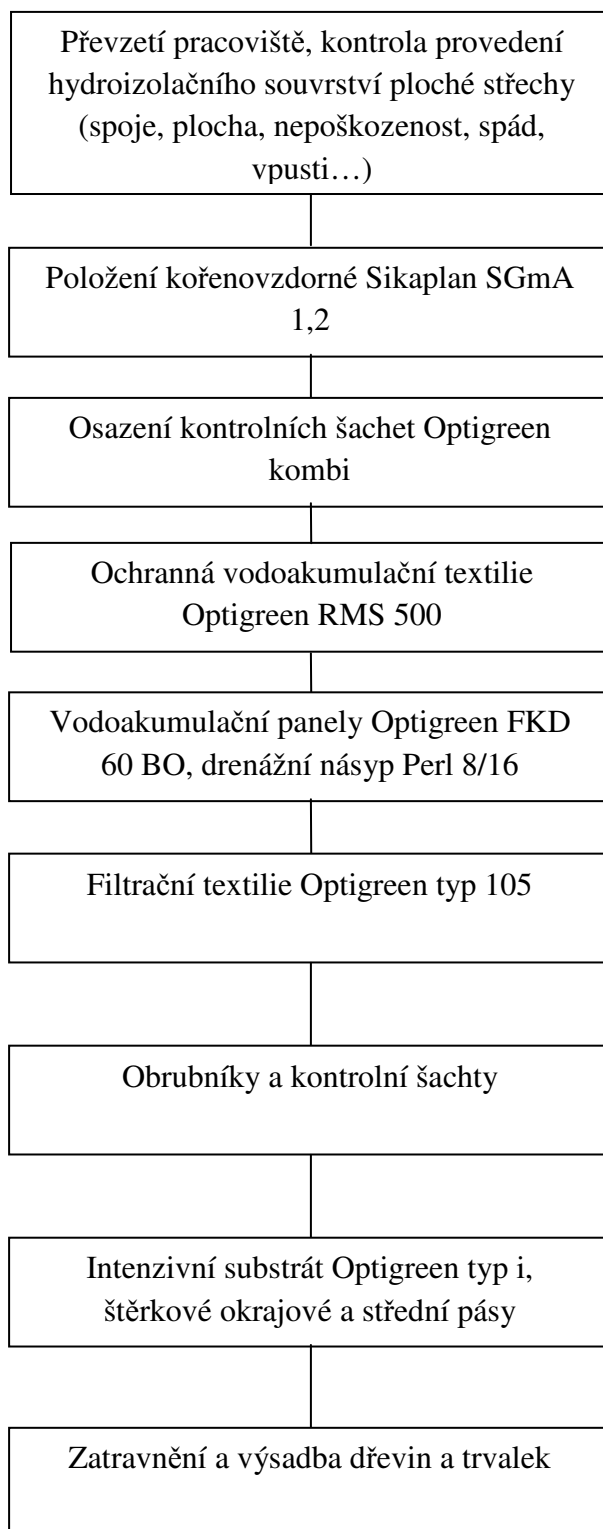


- VÝSADBA ROSTLIN, DŘEVIN A TRAVIN
- INTENZIVNÍ SUBSTRÁT OPTIGREEN TYP i tl. 230 mm
- FILTRAČNÍ GEOTEXTILIE OPTIGREEN TYP 105
- DRENÁŽNÍ NÁSYP PERL 8/16 tl. 60 mm
- VODODRŽNÝ PANEL OPTIGREEN FKD 60 BO + DRENÁŽNÍ NÁSYP tl. 60 mm
- OCHRANNÁ GEOTEXTILIE OPTIGREEN RMS 500
- KOŘENOVZDORNÁ FOLIE SIKAPLAN SGmA1,2
- HYDROIZOLAČNÍ SOUVRSTVÍ JEDNOPLÁŠŤOVÉ STŘECHY
- NOSNÁ KONSTRUKCE STROPU NAD 3.NP tl. 200 mm

Obr. 1: Schéma skladby střešní zahrady

Zdroj: Vlastní tvorba

1.3. Etapizace výstavby



Obr. 2: Schéma etapizace výstavby

Zdroj: Vlastní tvorba

2. Přípravenost

2.1. Stavby

Je hotová celá hrubá stavba včetně zateplení a hydroizolačního souvrství ploché střechy.

Kolem obvodu stavby je postaveno lešení, z kterého se budou provádět finální úpravy obvodových stěn a výplní otvorů. Všechny předchozí práce budou provedeny v kvalitě určené pracovními postupy pro jednotlivé konstrukce.

Souvrství střešního pláště bude provedeno podle technologického předpisu zpracovaného ve variantě 1. Pro zajištění bezpečnosti bude na stávající atice provedeno ocelové zábradlí 1,2 m vysoké.

Souvrství střešní zahrady vyvozuje na nosnou konstrukci celého objektu dodatečné zatížení, a proto je třeba před započítáním prací na projektu zajistit statický posudek, který zjistí, zda je nosná konstrukce dostatečná nebo zda je třeba ji vhodným způsobem zesílit.

Během návrhu projektu objektu tohoto rekreačního střediska se počítalo s možností dodatečné úpravy střešního pláště ozeleněním a nosná konstrukce spolehlivě přenesla zatížení střešní zahrady, které bude činit cca $320 - 570 \text{ kg/m}^2$.

Je potřeba, aby hydroizolační vrstva střešního souvrství byla odolná proti prorůstání kořenů, pokud toto není zajištěno, je třeba provést vrstvu z materiálu s atestem FLL, který tuto odolnost zaručuje.

2.2. Staveniště

Ze staveniště bude oproti předchozím etapám výstavby odstraněná skládka zdiva a ocelové výztuže. Prvky zařízení staveniště jako: přípojka vody a elektrické energie, zázemí pro pracovníky a stavbyvedoucího, hygienické zařízení, zpevněné komunikační plochy pro pohyb mobilního čerpadla betonu a ostatních vozidel pohybujících se na stavbě, uzavíratelné sklady atd. zůstanou na staveništi i v době provádění souvrství střešní zahrady.

3. Materiály pro souvrství střešní zahrady, doprava a skladování

Skladba souvrství střešní zahrady je navržena z materiálů, které splňují požadavky platných norem. Tyto materiály nesmí být zaměněny za materiály o jiných vlastnostech, protože by mohlo dojít k nefunkčnosti pláště.

3.1. Materiály

3.1.1. Výpis materiálů

Materiál	Množství
- kořenovzdorná folie Sikaplan SGmA 1,2	290 m ²
- vodoakumulační textilie Optigreen Typ RMS 500	290 m ²
- vodoakumulační panel Optigreen typ FKD 60 BO	275 m ²
- kontrolní šachta Optigreen kombi a automatické zavlažování	2 ks
- filtrační textilie Optigreen Typ 105	280 m ²
- intenzivní substrát Optigreen Typ i	55 m ³
- kačírek říční	10 m ³
- vybrané trávy, dřeviny a trvalky	275 m ²

3.1.2. Vlastnosti materiálů

3.1.2.1. Kořenovzdorná PVC folie Sikaplan SGmA 1,2

- Bude použita jako ochrana hydroizolace před prorůstáním kořenů

Přednosti výrobku

- vynikající odolnost proti stárnutí
- odolnost vůči povětrnostním vlivům
- vysoká odolnost mechanickému namáhání
- odolná vůči mikroorganismům
- vysoká pevnost v tahu

- vynikající rozměrová stabilita
- vynikající flexibilita za nízkých teplot
- vysoká propustnost pro vodní páry
- dobrá svařitelnost
- odolná vůči vnějším vlivům v době instalace
- recyklovatelná

Technické parametry:

Vlastnost	Zkušební metoda	Hodnota
Šířka	EN 1848-2	2,0 m
Délka	EN 1848-2	20 m
Účinná tloušťka	EN 1849-2	1,2 mm
Vodotěsnost	EN 1928	Vyhovuje
Reakce na oheň	ISO 11925-2	Třída E
Odolnost proti prorůstání kořínků	EN 13948	FLL vyhovuje
Protahení	EN 12311-2	Pod. i příč. 200%
Ohebnost za nízkých teplot	EN 495-5	-25°C
Pevnost spoje ve smyku	EN 12316-2	500N/50 mm ($\pm 20\%$)
Plošná hmotnost	EN 1849-2	1,50 (-5 / +10%) kg/m ²

Tab. 1: Parametry folie Sikaplan SGmA 1,2

Zdroj: cze.sika.com^[5]

3.1.2.2. Ochranná geotextilie Optigreen RMS 500



Obr. 3: Ochranná geotextilie Optigreen RMS 500

Zdroj: www.optigreen.cz^[4]

- chrání kořenovzdornou folii před poškozením
- akumuluje vodu

Vlastnosti a technická data^[4]:

Materiál:	Recyklát z umělých vláken (PP, PES, Acryl)
Jmenovitá tloušťka:	cca. 4,5 mm
Plošná hmotnost:	500 g/m ²
Výroba:	mechanicky zpevněno
Třída pevnosti:	III
Odolnost proti UV:	ne
Barva:	směs barev
Šířka role:	2,4 m
Délka role:	50 m
Plocha:	120 m ²
Hmotnost balení:	cca 60 kg

3.1.2.3. Vodoakumulační panel Optigreen FKD 60 BO



Obr. 4: Vododržný panel Optigreen FKD 60 BO

Zdroj: www.optigreen.cz^[4]

- zajišťuje rychlý odtok přebytečné dešťové vody
- jde o výrobek o lehké konstrukci s vysokou drenážní kapacitou

Vlastnosti a technická data^[4]:

Materiál:	Recyklát HDPE
Jmenovitá tloušťka:	cca. 60 mm
Plošná hmotnost:	2,8 kg/m ²
Barva:	šedá/ černá
Pevnost v tlaku při zaplnění:	800 kN/m ² při stlačení 11% (zásyp min. 5 cm nad horní hranu panelu)
Vodoakumulační schopnost:	cca 25 litrů bez zásypu cca 17 litrů se zásypem (Perl 8/16)
Šířka panelu:	0,99 m
Délka panelu:	1,95 m
Plocha panelu:	1,93 m ²
Plná paleta á 120 panelů	231 m ²

3.1.2.4. Drenážní násyp Optigreen Perl 8/16



Obr. 5: Drenážní násyp Perl 8/16

Zdroj: www.optigreen.cz^[4]

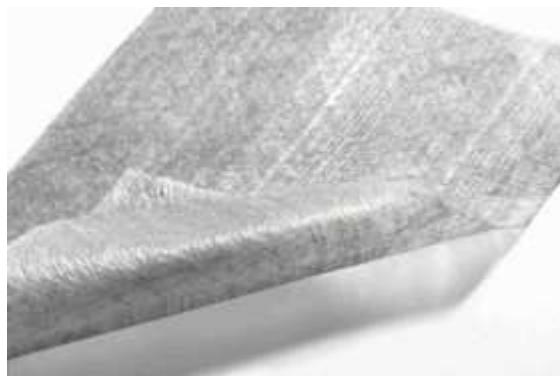
- zajišťuje odtok přebytečné vody mezi svými zrny

Vlastnosti a technická data^[4]:

Materiál: částečně drcená expandovaná břídllice frakce 8/16 se speciálním zrnitostním složením kvůli lepší kapilaritě a schopnosti zadržovat vodu

Hmotnost při max. vodní kapacitě a zhutnění:	cca 890 kg/m ³
Hmotnost za sucha:	cca 750 kg/m ³
Maximální vodní kapacita:	9,5% objemu
Hodnota pH:	8,5
Obsah solí:	0,79 g/l
Vodopropustnost:	více než 600 mm/min
Koeficient zhutnění:	1,1
Stlačení při tlaku 500kN/m ² :	cca 5%
Pevnost zrna podle DIN 4262 část 3:	6,12 N/mm ²

3.1.2.5. Filtrační polie Optigreen typ 105



Obr. 6: Filtrační folie Optigreen typ 105

Zdroj: www.optigreen.cz^[4]

- zabraňuje splavování materiálu do drenážního systému při současné vysoké propustnosti

Vlastnosti a technická data^[4]:

Materiál:	Polypropylen
Jmenovitá tloušťka:	cca 1,1 mm
Plošná hmotnost:	105 g/m ²
Šířka role:	2 m
Délka role:	100 m
Plocha:	200 m ²
Hmotnost balení:	cca. 22 kg
Výroba:	Mechanicky zpevněné nekonečné vlákno vláknitá textilie
Třída pevnosti:	II
Barva:	šedá
Mechanická filtrační schopnost (Dw):	> 0,06 a < 0,2 mm EN ISO 12956

Max. tažná síla v podélném/příčném směru: 7,5/7,5	EN ISO 10319
Protažení podélné / příčné %:	90/75 EN ISO 10320
Pevnost proti protlačení:	1200 N EN ISO 12236
Propustnost vody svisle k rovině:	130 l/m ² s EN ISO 11058

3.1.2.6. Obrubníky z cementovláknitých desek

- k oddělení vegetačního souvrství a okrajových nebo vnitřních šterkových pásů.

Vlastnosti a technická data^[4]:

Materiál:	Cementovláknité desky, bez azbestu
Barva:	Bezbarvé s povrchovou úpravou
Tvar:	L
Tloušťka materiálu:	cca 12 mm
Délka:	1200/2480 mm
Šířka:	250 mm
Výška:	250 mm
Hmotnost:	cca 20,4 kg/m ²

3.1.2.7. Kontrolní šachty a automatické zavlažování



Obr. 7: Kontrolní šachta kombi

Zdroj: www.optigreen.cz^[4]

- k rychlému odvádění nebo distribuci vody
- systém automatického zavlažování instalován v kontrolní šachtě

Vlastnosti a technická data^[4]:

Materiál:	Recyklovaný plast ABS
	Okraj základní desky lze svařovat s kořenovzdornou folii
Barva:	Černá
Vlastnosti:	Vnější rozměr stěn čtvercové šachty 370/370 mm
	Základní deska 470/470 mm / víko 380/380 mm
	Otvor ve dně šachty: 300 mm
	Výška cca. 25 cm
	Víko s rychlouzávěrem a otvory o celkové ploše 100 cm ²
Odolnost:	voda, kyseliny huminové, UV-záření
Napojení:	Vylamovací otvory pro 4 odvodňovací profily Triangel
Hmotnost:	cca 4 kg
Příslušenství:	Prvky pro automatické zavlažování
	Dno pro zavlažování zavodněním drenážní vrstvy (menší vtokový otvor o největším průměru = 96 mm); plovák vč. těsnění nebo škrticího prvku



Obr. 8: Automatické zavlažování v kontrolní šachtě

Zdroj: www.optigreen.cz^[4]

3.1.2.8. Intenzivní substrát Optigreen i



Obr. 9: Intenzivní Substrát Optigreen i

Zdroj: www.optigreen.cz^[4]

- slouží jako vegetační vrstva pro budoucí porost

Vlastnosti a technická data^[4]:

Materiál: láva, pemza, expandovaná břidlice, keramzit,
kompostovaná kůra, zelený kompost, cihelná drť, škvára

Celkový objem vzduchových pórů: > 60-75 objem. %

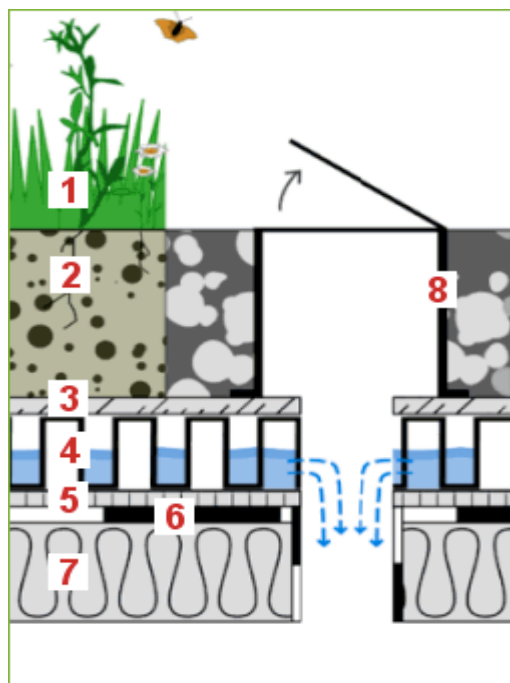
Hmotnost při max. nasycení vodou a zhutnění:

	Typ "lehký" v suchem stavu	od 600 kg/m ³
	při nasycení vodou	do cca. 1400 kg/m ³
Maximální vodní kapacita:	45 - 65 objem. %	
Organické součásti:	6 - 12 hmot. %	
hodnota pH:	5,5 - 8,5	
Vodopropustnost:	> 0,3 mm/min	
Adsorpční kapacita:	> 120 mmol/l	
Koeficient zhutnění:	1,3	

3.1.2.9. Kačírek říční

- použit pro vytvoření okrajových a středních šterkových pásů
- frakce 16/32

3.2. Celkové schéma vegetačního souvrství



- 1 – vzrostlá vegetace
- 2 – intenzivní substrát Optigreen i
- 3 – filtrační textilie typ 105
- 4 – vododržný panel Optigreen KFD 60 BO + Drenážní zásyp Perl 8/16
- 5 - ochranná textilie Optigreen RMS 500
- 6 – hydroizolace chráněná folií Sikaplan SGmA 1,2
- 7 – tepelná izolace EPS
- 8 – kontrolní šachta kombi

Obr. 10: Schéma skladby

Zdroj: www.optigreen.cz^[4]

3.3. Doprava

Všechny materiál potřebný pro konstrukci vegetačního souvrství střešní zahrady bude na stavbu dodán jednorázově v plné míře.

Nákladní auta, která budou provádět transport potřebných materiálů na stavbu, musí být zbaveny nečistot, aby se předešlo mechanickému poškození výrobků. Během nakládání a vykládání je třeba postupovat opatrně a nesmí se porušit ochranné folie. Role asfaltových pásů budou převáženy ve vertikální poloze v jedné vrstvě.

Doprava materiálů na střechu bude prováděna pomocí stavebního výtahu.

3.4. Skladování

Veškerý stavební materiál musí být chráněn proti povětrnostním vlivům v teplotních a vlhkostních podmínkách, které udává výrobce. Při nedodržení těchto podmínek může být příčinou změny vlastností výrobků a problémy po zabudování do konstrukce.

Materiál bude skladován v uzavíratelných skladech na staveništi podle pokynů výrobce. Po dovezení materiálu na stavbu musí být dodávka řádně zkontrolována a zaevidována do stavebního deníku. O převzetí dodávky materiálu rozhoduje vedoucí pracovník dodavatele střešní zahrady.

Kořenovzdorná folie Sikaplan SGMA 1,2 – role budou skladovány ve vodorovné poloze na paletě v suchém prostředí v uzavíratelných skladech na staveništi, které je budou chránit před přímým slunečním zářením, deštěm a sněhem.

Ochranná geotextilie Optigreen RMS 500 – skladována v suchém prostředí na ležato v uzavíratelných skladech.

Vodoakumulační panel Optigreen FKD 60 BO – v uzavíratelných skladech, na ležato, chráněny před UV zářením.

Drenážní násyp Optigreen Perl 8/16 – v suchých uzavíratelných skladech chránících před UV zářením, v pytlích

Filtrační folie Optigreen typ 105 - skladována v suchém prostředí na ležato v uzavíratelných skladech.

Obrubníky z cementovláknitých desek, kontrolní šachty, prvky automatického zavlažování – v uzavíratelných skladech

Intenzivní substrát Optigreen i - v suchých uzavíratelných skladech chránících před UV zářením, v pytlích

Říční kačírek – skladován na otevřené skládce na staveništi.

4. Převzetí pracoviště

Převzetí pracoviště proběhne za účasti stavbyvedoucího, dodavatelů předchozích etap výstavby a dodavatele etapy střešní zahrady. O převzetí bude udělán zápis do stavebního deníku. Předány budou klíče od staveniště a buněk pro pracovníky. Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP, které provede pracovník bezpečnostního managementu generálního dodavatele nebo třetí strana. Stavbyvedoucí seznámí pracovníky se specifickými riziky konkrétního pracoviště.

5. Pracovní podmínky

5.1. Kořenovzdorná folie SIKAPLAN SGmA 1,2

Fólie Sikaplan SGmA 1,2 se smí pokládat pouze v lokalitě s průměrnou měsíční teplotou vyšší než -25°C. Trvalá teplota vzduchu během použití je maximálně +50°C.

Tepelné limity pro zabudování fólie:

Teplota podkladu: -25°C min. / +60°C max. pro svařování horkým vzduchem

Teplota vzduchu: -15°C min. / +60°C max. pro svařování horkým vzduchem

5.2. Ostatní prvky vegetačního souvrství

Zelené souvrství se nesmí provádět za nepříznivých klimatických podmínek, tzn. za deště, mrazu nebo silného větru, které by mohly negativně působit na jeho pozdější funkčnost.

Pokud tyto podmínky nastanou, je nutné práci odložit na pozdější dobu.

6. Personální obsazení

Pracovní četa

- | | |
|---|---------------|
| - kořenovzdorná folie Sikaplan SGmA 1,2 | 2x pokladač |
| - ochranná geotextilie Optigreen RMS 500 | 2x pokladač |
| - vodoakumulační panel Optigreen FKD 60 BO | 4x pokladač |
| - drenážní násyp Perl 8/16 | 4x rozhrnovač |
| - filtrační geotextilie Optigreen typ 105 | 2x pokladač |
| - obrubníky z cementovláknitých desek | 3x pokladač |
| - kontrolní šachty se zavlažovacím systémem | 3x pokladač |
| - intenzivní substrát Optigreen i | 4x rozhrnovač |
| - okrajové a vnitřní šterkové pásy | 4x rozhrnovač |

Pracovní četa musí být řádně proškolená pro provádění střešních zahrad s intenzivní zelení.

Ochranné pomůcky osobní ochrany

Všichni pracovníci vyskytující se během pracovní doby na staveništi jsou povinni nosit ochrannou helmu a nosit pracovní obuv se zpevněnou špičkou a tvrdou podrážkou. Dále jsou povinni při práci používat rukavice (pokud to prováděná činnost umožňuje). Pracovní oděv je individuální podle druhu vykonávané práce. Kromě těchto všeobecných pomůcek musejí pracovníci používat i další pomůcky, které vyžaduje jejich činnost.

7. Stroje a pracovní pomůcky

Jelikož materiály a produkty nemají velkou hmotnost, pro provedení střešní zahrady na tomto objektu není třeba žádné těžké mechanizace nebo strojů. Stavební výtah dopraví potřebné materiály na úroveň střechy, kde si jej převezmou pracovníci. Při skládání jednotlivých vrstev vegetačního souvrství budou pracovníci používat tyto pomůcky:

- ochranný oděv, brýle, rukavice
- lopaty
- ruční horkovzdušná svářečka
- hrábě

- vodováha
- nože
- metry
- ruční horkovzdušná pistole
- pila

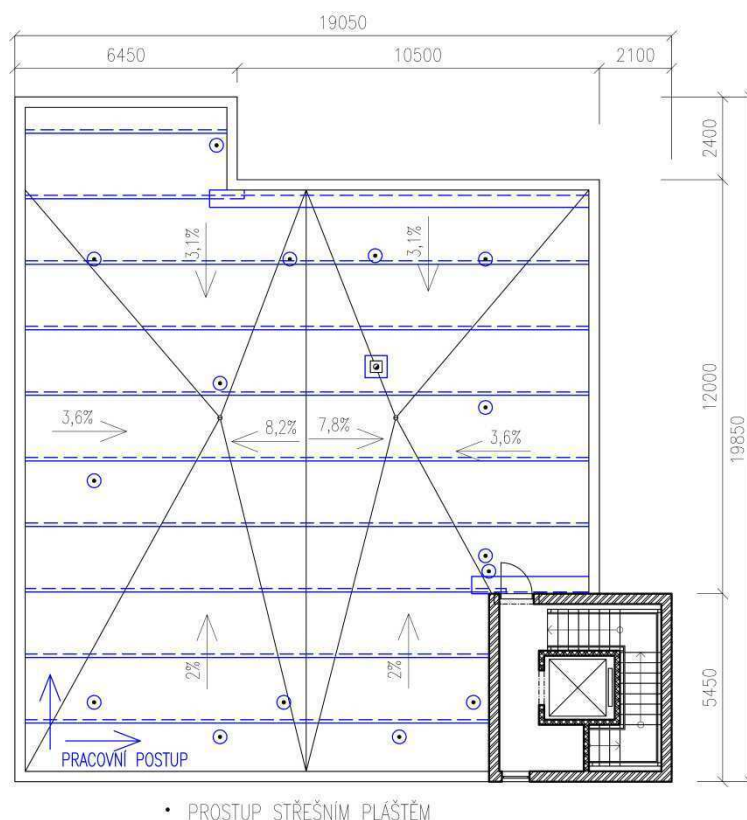
8. Pracovní postupy

Práce na zhotovení souvrství střešní zahrady začnou překontrolováním, zda všechny konstrukce, které jsou již hotovy a budou součástí střechy, jsou provedeny v požadované kvalitě a v souladu s projektovou prováděcí dokumentací. Jedná se o kontrolu těsnosti hydroizolace ve spojích, kontrolu spádů střešních rovin, napojení střešních vpustí, kontrolu polohy a výšky atiky atd.

8.1. Kořenovzdorná folie Sikaplan SGmA 1,2

- vstupní kontrola a zaměření již hotových konstrukcí:
 - o zda jsou provedeny v souladu s projektovou dokumentací
 - o kontrola těsnosti hydroizolace ve spojích, u prostupů a v ploše
 - o kontrola spádů střešních rovin
- zabráňuje pronikání kořenů do konstrukce, a s tím spojenému poškození těsnosti hydroizolce
- střešní plocha musí být čistě zametena, je nutné odstranit především ostré předměty
- role folie se rozprostře na střešní ploše a bude vyvedena 500 mm na atiku a tam bude po obvodě přivařena k podkladu pomocí horkovzdušného hořáku
- během pokládání je třeba vyřezávat otvory pro prostupy střešním pláštěm
- otvory se následně překryjí záplatou a přivaří k folii i k prvku prostupujícímu střešním pláštěm
- přesahy mezi jednotlivými pásy folie budou minimálně 100 mm, a pásy se v přesazích svaří horkým vzduchem

- po položení a řádném ukotvení folie se vyříznou otvory pro střešní vpusti, a provede se přivaření po obvodu otvoru k podkladu
- viz. Schéma kladení Sikaplan SGmA 1,2



Obr. 11: Schéma kladení kořenovzdorné folie Sikaplan SGmA 1,2

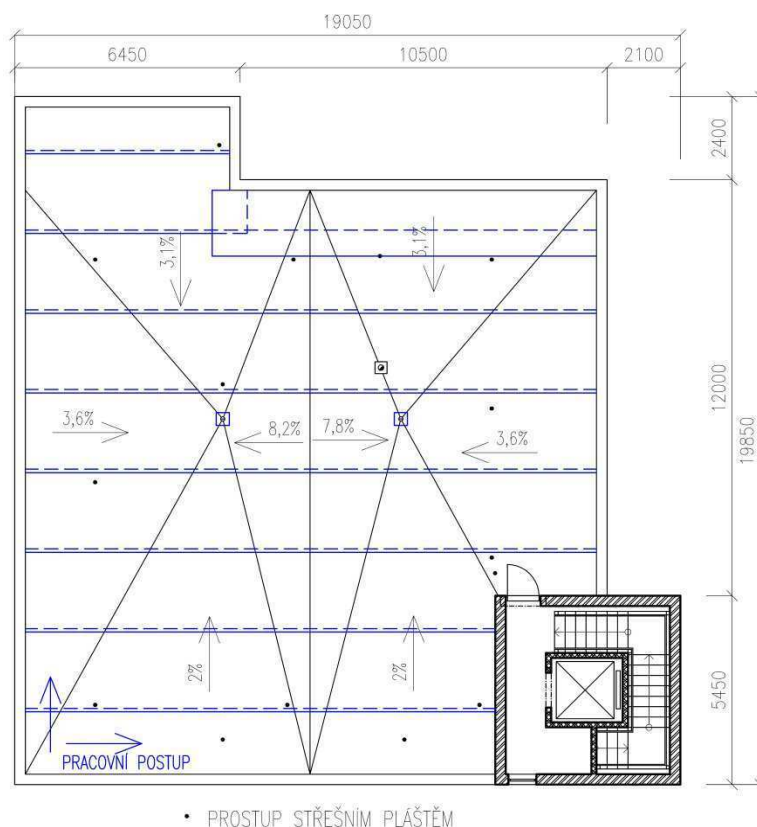
Zdroj: Vlastní tvorba

8.2. Kontrolní šachty Optigreen kombi

- mezioperační kontrola kořenovzdorné Sikaplan SGmA 1,2:
 - zda je uložena v souladu s pokyny výrobce
 - kontrola těsnosti spojů
- kontrolní šachtice se položí na kořenovzdornou folii v místě střešních vpustí
- spodní okraj základní desky se po obvodě přivaří horkovzdušným hořákem

8.3. Vodoakumulační textilie Optigreen Typ RMS 500

- mezioperační kontrola kořenovzdorné Sikaplan SGmA 1,2 a kontrolních šachet:
 - zda jsou uloženy v souladu s pokyny výrobce
 - kontrola těsnosti spojů
- vodoakumulační textilie Optigreen Typ RMS 500 chrání kořenovzdornou folii Sikaplan SGmA 1,2 před poškozením a akumuluje vodu
- textilie Optigreen se bude pokládat směrem od jednoho okraje střechy k druhému
- pásy se budou pokládat s přesahy cca. 10 cm
- pruhy se vyvedou po atice do úrovně kořenovzdorné folie a tam se mechanicky přikotví
- během pokládání je třeba vyřezávat otvory pro prostupy ve střešním pláště a pro kontrolní šachtice
- postup kladení viz. Schéma kladení textilie RMS 500

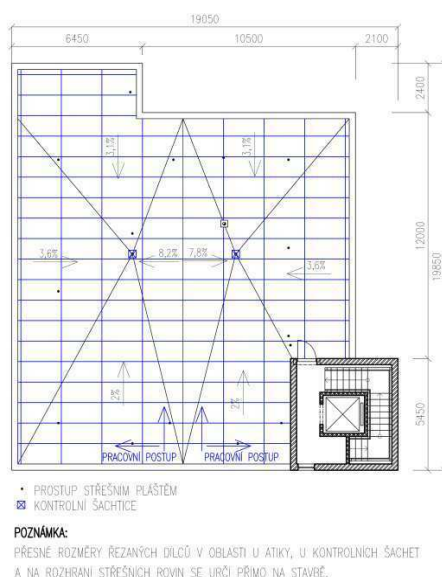


Obr. 12: Schéma kladení geotextilie Optigreen RMS 500

Zdroj: Vlastní tvorba

8.4. Vodoakumulační panel Optigreen typ FDK 60 BO a systém automatického zavlažování

- mezioperační kontrola vodoakumulační textilie:
 - vizuální kontrola správného uložení a přesahů
- jedná se o lehkou konstrukci s vysokou drenážní kapacitou
- automatické zavlažování zajišťuje přísun potřebného množství vody do vegetačního souvrství
- panely se budou ukládat vedle sebe na tupý sraz, a zaplní drenážním násypem Perl 8/16
- v kontrolní šachtě se v úrovni horního okraje vododržného panelu vylomí 4 otvory pro zavlažovací lišty Triangel
- lišty se do otvoru zasunou a utěsní
- drenážní násyp bude mít mocnost celkem 120 mm (60 mm v panelu, 60 mm nad panelem)
- ihned při pokládce panely zaplní vodou jako ochrana proti odvětrání větrem a kvůli chlazení v létě
- do 1 dne se pokryje souvrstvím
- do vnitřního prostoru šachtice se instalují prvky automatického zavlažování (dno pro zavlažování zavodněním drenážní vrstvy včetně plováku a těsnění)
- postup kladení viz. Schéma kladení FDK 60 BO

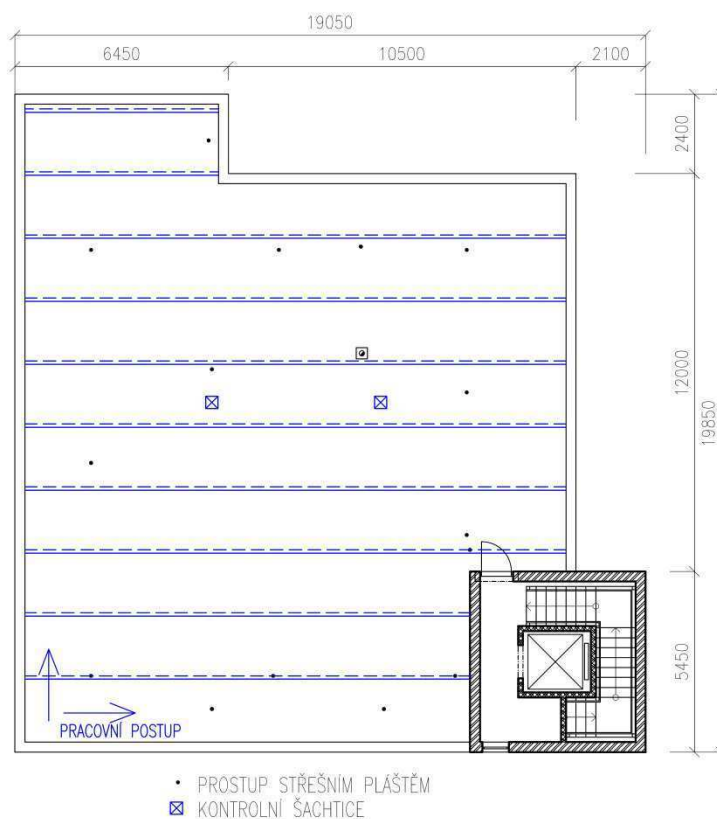


Obr. 13: Schéma kladení vodoakumulačních panelů

Zdroj: Vlastní výroba

8.5. Filtrační textilie Optigreen Typ 105

- vezioperační kontrola uložení vodoakumulačních panelů a násypu:
 - vizuální kontrola správného uložení panelů a násypového materiálu
- zabraňuje splavování materiálu do drenážního systému při současné vysoké propustnosti
- filtrační textilie Optigreen se položí na vrstvu drenážního násypu a napne se
- u okrajů střechy se mechanicky pomocí nastřelovacích hřebíků přikotví k atice
- přesahy jednotlivých pásů musí být cca. 10 cm
- během pokládky se vyříznou otvory pro prostupy pláštěm a pro kontrolní šachtice
- viz. Schéma kladení filtrační geotextilie

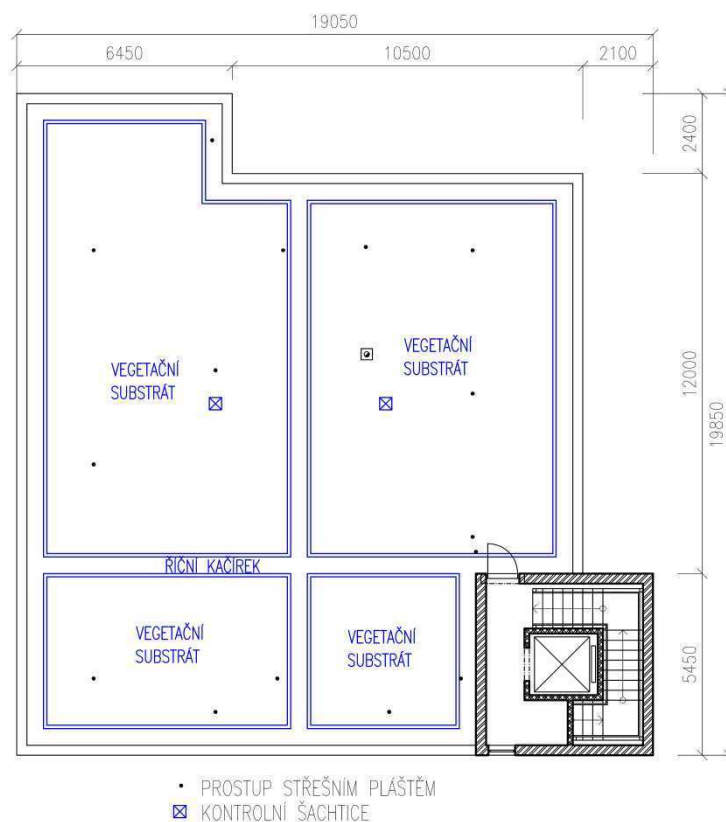


Obr. 14: Schéma kladení filtrační geotextilie

Zdroj: Vlastní tvorba

8.6. Obrubníky z vláknitého cementu

- mezioperační kontrola uložení filtrační geotextilie:
 - vizuální kontrola správného uložení, napnutí a přikotvení
- obrubníky oddělují štěrkové okrajové a vnitřní plochy od zeleně
- po zaměření pozice se obrubníky tvaru L se položí volně na filtrační geotextilii tak, aby ji v žádném místě nepoškodily, a zajistí se jejich poloha např. přitížením
- viz. Schéma uložení obrubníků



Obr. 15: Schéma uložení obrubníků

Zdroj: Vlastní tvorba

8.7. Intenzivní substrát Optigreen Typ i

- mezioperační kontrola uložení obrubníků:
 - vizuální kontrola správného uložení
 - přeměření správné polohy podle schématu
- substrát vhodný pro intenzivní vícevrstvé skladby s vysokou schopností akumulace vody, dobrou propustností a vysokým obsahem pórů
- pytle se substrátem se rozloží rovnoměrně po střeše, rozříznou, vysypou a substrát se nahrubo urovná
- následně se substrát rozprostře do roviny hráběmi rovnoměrně po ploše k tomu určené
- mocnost substrátu bude min. 230 mm
- po provedení okrajového štěrkového pásu a rozhrnutí substrátu se může filtrační textilie na okrajích zastříhnout zároveň s výškou substrátu nebo štěrku

8.8. Okrajové a vnitřní štěrkové pásy

- mezioperační kontrola uložení obrubníků:
 - vizuální kontrola správného uložení
 - přeměření správné polohy podle schématu
- jedná se o prostor převážně komunikačních pruhů
- prostor mezi vnitřními obrubníky nebo obrubníky a atikou se vyplní říčním štěrkem (kačírek) frakce 16/32, a zhutní např. pomocí vibrační desky
- po provedení okrajového štěrkového pásu a rozhrnutí substrátu se může filtrační textilie na okrajích zastříhnout zároveň s výškou substrátu nebo štěrku

8.9. Osev travin, dřevina a trvalek

- viz. seznam rostlin a travin
- vybrané rostliny a traviny nutno zasadit podle pokynů jejich prodejce
- bezprostředně po zasazení rostlin a zasetí travin je nutné plochu zavlažit
- zavlažení musí být důkladné, až se celé souvrství provlhčí a voda začne odtékat do vpusti

9. Jakost a kontrola kvality

9.1. Vstupní

- kontrola projektové dokumentace – kontroluje se její úplnost a souhlas se skutečným stavem
- kontrola stavební připravenosti – kontroluje se, zda a v jaké kvalitě jsou provedeny práce, na které se bude navazovat
- kontrola materiálů – kontroluje se materiál dle dodacího listu jeho množství, rozměry, kvalitu, typ, nepoškozenost

9.2. Mezioperační

- kontrola správného uložení kořenovzdorné folie Sikaplan SGmA 1,2 – vizuální kontrola položení, těsnosti spojů a přesahů
- kontrola kontrolních šachet – kontroluje se polohu a připevnění k podkladu
- kontrola správného uložení vodoakumulační textilie – vizuální kontrola zda je uložena v souladu s návrhem, kontrola přesahů jednotlivých pruhů textilie
- kontrola správného uložení vododržných panelů a drenážního zásypu – vizuální
- kontrola uložení filtrační geotextilie – vizuální kontrola polohy a napnutí
- kontrola ukončujících obrubníků a kontrolních šachtic – kontroluje se správnou polohu a stabilitu obrubníků před zásypem substrátem nebo štěrkem
- kontrola intenzivního substrátu Optigreen typ i a štěrkových pásů – kontroluje se, zda je substrát a štěrkové pásy v celé ploše rovnoměrně rozprostřeny a má-li stejnou výšku

9.3. Výstupní

- vizuální kontrola celkového provedení – vizuálně kontroluje se provedení všech viditelných konstrukcí
- kontrola shodností s projektovou dokumentací – kontroluje se shodnost s projektovou dokumentací, kvalitu provedení jednotlivých prací

10.Doba trvání jednotlivých etap

Jedná se o určení času, který je potřeba k provedení jednotlivých vrstev střešní zahrady v závislosti na objemu jednotlivých prací, počtu pracovníků provádějících jednotlivé vrstvy a časovém ukazateli pro každý druh práce.

Jelikož časové ukazatele pracnosti pro ukládání tak specifických výrobků, jako geotextilie, vododržný panel atd. se nepodařilo zajistit, je časový harmonogram určen pouze orientačně.

Střešní zahrada Optigreen - harmonogram	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	7. den	8. den	9. den	10. den	11. den
Kořenovzdorná folie Sikaplan SGmA 1,2											
Osazení kontrolních šachet											
Vodoakumulační textilie Optigreen typ RMS 500											
Vododržný panel Optigreen FDK 60 BO											
Drenážní násyp Perl 8/16											
Filtrační textilie Optigreen typ 105											
Oděluující obrubníky											
Intenzivní substrát Optigreen i											
Štěrkové pásy											

Tab. 2: Harmonogram provádění

Zdroj: Vlastní tvorba

11. Finanční náročnost

Ceny jednotlivých výrobků:

Folie Sikaplan SGmA 1,2	cca 207 Kč/m ²
Geotextilie Optigreen RMS 500	cca 59 Kč/m ²
Vododržný panel Optigreen FKD 60 BO	neznámo
Drenážní násyp Perl 8/16	neznámo
Filtrační geotextilie typ 105	cca 26 Kč/m ²
Intenzivní substrát Optigreen i	cca 3100 Kč/m ³
Kontrolní šachty kombi	cca 1320 Kč/kus
Systém automatického zavlažování	neznámo
Obrubníky z cementovláknitých desek	neznámo
Kačírek říční	cca 400 Kč/tuna

Protože ceny všech prvků souvrství střešní zahrady nejsou veřejně dostupné a nacenění pro tyto produkty provádí výhradně realizační firmy, je finanční náročnost určena pouze orientačně z celkové plochy střechy.

U jednoduchých extenzivních střech při velikosti do 300 m² lze orientačně počítat s cenou od cca 800 Kč/m² včetně provedení. U střech intenzivních je to minimálně dvojnásobek, zde také záleží na výběru vegetace.

Pro tuto střešní zahradu byla zvolena cena 1700 Kč/m².

Celková plocha střešní zahrady je 275 m².

Finanční náročnost provedení střešní zahrady na objektu rekreačního střediska tedy je cca:

$$275 \times 1700 = 467\,500 \text{ Kč}$$

12. Bezpečnost a ochrana zdraví

- nařízení vlády č. 591/2006Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nař.vlády č.362/2005Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- soupis ochranných pomůcek a bezpečnostních opatření
- směrnice Rady 92/57/EHS o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na dočasných nebo přechodných staveništích
- nařízení vlády č.101/2005Sb.,o podr.pož.na pracoviště a pracovní prostředí
- vyhl.č.268/2009Sb. O technických požadavcích na výstavbu
- nařízení vlády č.178/2001Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády č.523/2002Sb.a nař.vl.č.441/2004
- nař.vl.č.378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí

Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP, dle nařízení vlády 591/2006 sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, které provede pracovní bezpečnostního managementu generálního dodavatele nebo třetí strana. Stavbyvedoucí seznámí pracovníky se specifickými riziky konkrétního pracoviště. V tomto školení bude proveden zápis ve stavebním deníku, alt. v dokumentech dodavatele k tomu určených. Každý pracovník stvrdí absolvování školení svým podpisem. Všichni pracovníci jsou povinni používat prostředky osobní ochrany, které jim musí poskytnout zaměstnavatel. Koordinátor bezpečnosti práce ve spolupráci s hlavním stavbyvedoucím provádí kontroly především kolektivní ochrany. Kam patří zejména provedení lešení, zajištění všech otvorů proti pádu zábradlím atd.

13. Nakládání s odpady

Katalog odpadů ČR, harmonizuje dělení odpadů s Evropským katalogem odpadů, přičemž stavební odpad je uveden jako samostatná skupina 17 00 00. Z tohoto katalogu se během provádění této střešní zahrady vyskytnou tyto druhy odpadu:

17 05 00 – zemina, kamení, vytěžená hlušina

17 06 00 - izolační materiály,

Veškerý odpad ze stavby bude tříděn. Recyklovatelný odpad bude odvážen k recyklaci, ostatní odpad bude odvážen na skládky. Veškerý odpad bude tříděn v souladu s vyhláškou 381/2001 sb. Stavba nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí veškeré stavební práce budou probíhat v souladu se zákonem č. 183/2006 sb. – stavební zákon a související předpisy.

14. Použitá literatura

- [1] Hanzalová L., Šilarová Š. a kol.: Ploché střechy navrhování a sanace. Informační centrum ČKAIT, s. r. o., Praha 2005. ISBN 80-86769-71-2
- [2] ČSN 73 1901 - Navrhování střech – Základní ustanovení

15. Internetové zdroje

- [3] VŠB – TU Ostrava, Fakulta stavební [online]. Dostupné z WWW: <www.fast.vsb.cz>
- [4] Optigreen, Zelené střechy [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.optigreen.cz>>
- [5] Sika CZ, s. r. o. [online]. Dostupné z WWW: <<http://cze.sika.com>>

16. Přílohy

- Technický list folie Sikaplan SGmA 1,2
- Technický list Vodoakumulační textilie Optigreen Typ RMS 500.
- Technický list Voakumulační panel Optigreen typ FKD 60 BO.
- Technický list Drenážní násyp Optigreen Perl 8/16.
- Technický list Filtrační textilie Optigreen Typ 105.
- Technický list Intenzivní substrát Optigreen typ i.
- Seznam rostlin a travin.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

C Stavebně technologický projekt

Zařízení staveniště: technická zpráva + výkres

Student:

Bc. Zbigniew Niemiec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.

Ostrava 2011

Obsah

1. Identifikace stavby:.....	4 -
2. Zhodnocení staveniště	4 -
2.1. Geologické podmínky staveniště, spodní voda	5 -
3. Doprava a přístup na staveniště	5 -
4. Provozní část staveniště.....	5 -
4.1. Pracoviště pro administrativu	5 -
4.2. Staveništní komunikace a doplňující objekty	6 -
4.3. Sklady a skládky	7 -
5. Napojení staveniště na zdroje energií	8 -
5.1. Stanovení potřeby vody pro staveniště	8 -
5.2. Napojení a staveništní rozvod vody.....	10 -
5.3. Odvodnění a kanalizace staveniště	10 -
5.4. Zajištění staveniště elektrickou energií	10 -
6. Zajištění ochrany a bezpečnost provozu staveniště	12 -
6.1. Oplocení staveniště.....	12 -
6.2. Zařízení pro protipožární ochranu	14 -
6.3. Zařízení pro bezpečný provoz na staveništi	15 -
7. Sociální a hygienické objekty staveniště	15 -
8. Zásady BOZP na staveništi.....	17 -
9. Způsoby skladování a dodržování technologických předpisů	18 -
9.1. Skladování	18 -
9.2. Zásady skladování	18 -
10. Lešení	19 -
11. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě	19 -
12. Použitá mechanizace pro realizaci hrubé stavby	20 -

13.	Použitá mechanizace pro variantní provedení střešního pláště	- 22 -
14.	Literatura	- 23 -
15.	Internetové zdroje.....	- 23 -

1. Identifikace stavby:

Jedná se o novostavbu objektu rekreačního střediska v Písku u Jablunkova, obce na východním cípu republiky, blízko hranice se Slovenskem a Polskem. Stavba bude realizována na pozemku č. 1645/1, ke kterému přiléhá ze severní strany obousměrná dopravní komunikace. V okolí pozemku se nacházejí převážně rodinné domy o dvou až třech podlažích.

Název stavby:	Rekreační středisko
Místo stavby:	Písek u Jablunkova
Stavbou dotčené pozemky:	1645/1
Charakter stavby:	Novostavba
Investor:	Obec Písek u Jablunkova
Adresa:	Obecní úřad Písek, 739 84 Písek 51
Projektant:	Zbigniew Niemiec (zbycho.n@seznam.cz) Hutnická 184 739 61 Třinec

2. Zhodnocení staveniště

V současné době se na uvažované parcele nachází zahrada pana Jana Sikory. S majitelem je podepsána smlouva o koupi pozemku. Novostavba objektu, včetně zpevněných ploch a přípojek na vedení inženýrských sítí je umístěna na p.č. 1645/1. Stavební pozemek pro řešený objekt má cca 4620 m² a je pravidelného obdélníkového tvaru. Parcela je rovinná s minimálním sklonem na jih. Výškový rozdíl v rozích pozemku je cca 1 m. Srovnávací rovina $\pm 0,000$ = úroveň čisté podlahy 1.NP je vztažena k výšce +259,500 m. n. m.

Staveniště se začne budovat týden před zahájením prací na stavbě a bude se postupně budovat podle potřeb v průběhu stavby. V první fázi budou vytyčeny stávající inženýrské sítě, na které budou před započítím stavebních prací realizovány přípojky kanalizace, vodovodu a elektrické energie. Staveniště bude oploceno přenosným plotem o výšce 2 m s jednou vjezdovou bránou situovanou dle výkresu. V oploceném areálu budou zřízeny buňky pro

potřeby vedení výstavby a pracovníky, dále sklady materiálů, stavební výtah, obslužná komunikace pro zásobovací vozidla a parkoviště.

Plocha staveniště: $P_c = 4620 \text{ m}^2$

Obvod staveniště: $L_c = 272 \text{ m}$

2.1. Geologické podmínky staveniště, spodní voda

Z výsledků hydrogeologického průzkumu byla na pozemku zjištěna zemina o charakteristikách 2. třídy těžitelnosti, tuhé jíly, a hladina podzemní vody se nachází pod úrovní základové spáry v hloubce -3,250 od úrovně podlahy 1.NP.

3. Doprava a přístup na staveniště

Staveniště bude přístupné z přilehlé dopravní komunikace na severní straně pozemku přes vjezdovou bránu. Na staveništi bude zřízena obslužná komunikace, která bude napojena na přilehlou ulici, pro vozidla zásobující stavbu.

4. Provozní část staveniště

4.1. Pracoviště pro administrativu

Trvalé objekty zařízení staveniště sloužící pro řízení výstavby, provozní přípravu práce, a další nezbytnou administrativu. Jsou navrženy typizované prostorové buňky firmy Pegas Container s.r.o.^[8].

Kancelář stavbyvedoucího: Obytný kontejner typ 2/O

Rozměry: 6,058 x 2,438 x 2,820 m

Vybavení: 2 ks venkovní zásuvka vstup/výstup 380V/32A

1 ks rozvaděč / proudový chránič+ jističe /

2 ks zářivkové svítidlo 1x36 s krytem

2 ks zásuvka 230V/16A

- 1 ks zásuvka 230V/16A pro topidlo
- 1 ks vypínač
- 1 ks plastové okno bílé, 1800/1200, k= 1,1 OS/OS,
plastová roleta
- 1 ks vnitřní dveře 875/2000
- 1 ks venkovní dveře ZK 875/2000

Kancelář mistra:**Obytný kontejner typ 2/O**

- | | |
|-----------|--|
| Rozměry: | 6,058 x 2,438 x 2,820 m |
| Vybavení: | 2 ks venkovní zásuvka vstup/výstup 380V/32A |
| | 1 ks rozvaděč / proudový chránič+ jističe / |
| | 2 ks zářivkové svítidlo 1x36 s krytem |
| | 2 ks zásuvka 230V/16A |
| | 1 ks zásuvka 230V/16A pro topidlo |
| | 1 ks vypínač |
| | 1 ks plastové okno bílé, 1800/1200, k= 1,1 OS/OS,
plastová roleta |
| | 1 ks vnitřní dveře 875/2000 |
| | 1 ks venkovní dveře ZK 875/2000 |

4.2. Staveništní komunikace a doplňující objekty

Na staveništi bude zřízena obslužná komunikace, pro vozidla zásobující stavbu, která bude napojena na přilehlou ulici. Tato komunikace bude jednosměrná s obratištěm, široká 4 m. Z důvodu dobrého obracení vozidel je navržen oblouk o poloměru $R = 10$ m. Vozovka je vedena v dosahu autojeřábu, aby byla zajištěna snadná manipulace s dováženým materiálem. Maximální rychlost vozidel na staveništi je omezena na 10 km/h.

Jako materiál pro vybudování vozovky je navržena šterková vrstva 300 mm tlustá, která je řádně zhutněná. Pod tělesem vozovky je již sejmutá ornice, podklad je nutno vyrovnat vyspárovat a zhutnit.

Další zpevněné komunikace na staveništi budou tvořit pochozí chodníky spojující jednotlivé sklady, dílny, šatny atd. Tyto prostory budou tvořeny rovněž vrstvou zhutněného šterku o tl. 150 mm.

4.3. Sklady a skládky

Betonová směs bude dovážena v autodomíchavačích a pomocí autočerpadla SCHWING S 34 X bude pumpována do připraveného bednění. Zdivo Porotherm bude dodáváno fázově 100 m³/týden a budou dováženy na paletách a skladovány na příslušné skládce. Suchá maltová směs bude skladována v síle o objemu 18 m³. Veškerá ocelová výztuž, bednění a lešení budou na stavbu dovezena najednou a budou uloženy na příslušných skládkách. V krytých uzamykatelných skladech budou přechovávány hydroizolace, TI, parozábrany, okna, dveře, zárubně, omítkové směsi v pytlích atd. Tyto materiály a komponenty budou na stavbu dováženy postupně podle potřeby v průběhu výstavby.

Na staveništi jsou navrženy celkem tři druhy skladovacích prostor:

- Uzamykatelný sklad – izolace, pytlované směsi...
- Krytý otevřený sklad – ocelová výztuž, bednění, lešení
- Nekrytý skladovací prostor – zdivo

Navržené sklady:

2 x Pegas Container typ 1/P	Rozměry: 6,058 x 2,438 x 2,591 m
Silo na suchou maltovou směs	Objem: 18 m ³
Krytá skládka ocelové výztuže	Plocha: 65 m ²
Otevřená skládka zdiva a překladů	Plocha: 50 m ²
Otevřená skládka lešení a bednění	Plocha: 65 m ²

Tyto skladové plochy jsou navrženy s ohledem na zásobování stavby jednotlivými materiály a postupem výstavby.

Rozměry skladů jsou dány užitnou (čistou) plochou skladů F_0 nutnou pro vlastní uložení materiálu a manipulačním prostorem. Vychází se z časového plánu stavby a z období špičkové spotřeby jednotlivých materiálů v průběhu celé výstavby.

Pokud výstavba trvá déle než půl roku, buňky musí být osazeny na silničních panelech případně na základech o rozměrech 0,4 x 0,8 x 0,6 m. Objekty zázemí pracovníků budou

vytápěny pomocí elektrických přímotopů. Objekty zařízení staveniště nevyžadují ohlášení stavby.

5. Napojení staveniště na zdroje energií

5.1. Stanovení potřeby vody pro staveniště

Při dimenzování vodovodní přípojky zajišťující zásobování staveniště vodou se vychází ze součtu potřeb pro provozní účely (užitková voda) a pro účely sociální spotřeby (pitná voda). Spotřeba vody se udává vteřinovou spotřebou, kterou se vypočte součtem měrných spotřeb. Pro provozní účely součtem potřeb vody, připadající na práce prováděné podle časového plánu v období maximální rozestavěnosti (výkonu). U sociální potřeby se vychází ze spotřeby na jednoho pracovníka, kterou násobíme počtem pracovníků na staveništi v etapě maximálního výkonu (v době maximálního nasazení na stavbě). Z výše uvedených údajů se vypočte střední denní množství v období maximální spotřeby pro jednotlivé druhy spotřeby, k nimž nutno připočítat asi 20 % na drobnou spotřebu a ztráty, způsobené netěsnostmi potrubí a rozléváním. Vteřinovou spotřebu vody pro jednotlivé druhy spotřeby se vypočte podle vzorce:

$$Q_n = (P_n * K_n / t * 3600) \quad [l/s] \quad /5.1./$$

- Q_n vteřinová spotřeba vody
 P_n spotřeba vody v l na směnu
 K_n koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu
 t doba, po kterou je voda odebírána (hod.)

Potřeba vody	kn
Příprava stavebních hmot	1,60
Vlastní stavební práce	1,50
Hygiena a životní potřeby na stavbě	2,70

Tab. 1: Koeficienty nerovnoměrnosti spotřeby vody

Zdroj: www.tzb-info.cz^[14]

<i>Potřeba vody</i>	<i>MJ</i>	<i>Střední norma v litrech</i>
Zpracování betonové směsi a ošetřování betonových konstrukcí	m3	100 - 250
Výroba malty a ošetřování mísících zařízení	m3	150 - 220
Zdění z cihel (bez vody pro maltu)	m3	200 - 250
Příčky (bez vody pro maltu)	m2	15 - 30
Mytí vozidel - nákladních	1 vozidlo	1 000 - 1 500

Tab. 2: Spotřeba vody na provozní a sociální potřeby

Zdroj: www.tzb-info.cz^[14]

Spotřeba pitné vody

<i>Potřeba vody</i>	<i>MJ</i>	<i>Střední norma v litrech</i>
Pracovníci na staveništi bez sprchování	1 pracov./sm.	30 - 50
Sprchy	1 zaměstnanec	45

Tab. 3: Spotřeba pitné vody

Zdroj: www.tzb-info.cz^[14]

Užitková voda:

$$Q_n = (P_n \cdot K_n / t \cdot 3600) = (1000 \times 1,6) / (3600 \times 8) + (20000 \times 1,5) / (3600 \times 8) = 1,1 \text{ l/s} \quad /5.2/$$

Pitná voda:

$$Q_n = (P_n \cdot K_n / t \cdot 3600) = ((750 + 675) \times 2,7) / (3600 \times 8) = 0,15 \text{ l/s} \quad /5.3/$$

Voda pro požární účely:

Jelikož se v dosahu 200 m od objektu nachází veřejný hydrant, který zajistí vydatnost alespoň 3,3 l/s po dobu jedné hodiny a nahradí tak kapacitu staveništního hydrantu, množství vody pro požární účely se nestanovuje.

5.2. Napojení a staveništní rozvod vody

Vodovodní přípojka je napojena na vodovodní řád na ulici přilehlé ke staveništi. Přípojka bude řešena jako provizorní s měřením spotřeby ve vodoměrné šachtici. Provizorní kontrolní vodoměrná šachtice je navržena plastová kruhová o průměru 1 m. Výška šachty je 1,2 m. Po dokončení stavby a zrušení staveniště se přípojka odstraní.

Vodovodní síť zařízení staveniště bude mít dvě hlavní větve pro dopravu vody k sociálním objektům zařízení staveniště a k mísícímu centru. Jako materiál je zvolen plast, který má malou hmotnost a snadnou montáž i demontáž. Potrubí bude vedeno v hloubce 500 mm pod terénem.

5.3. Odvodnění a kanalizace staveniště

Splašková voda bude ze staveniště odváděna přípojkou na hlavní kanalizační řád vedoucí souběžně s přilehlou dopravní komunikací.

Odpadní vody vzniklá ze stavebních procesů je znečištěna a proto se před jejím odvedením do kanalizační sítě doporučuje předčistit v sedimentační nádrži a v lapači olejů a benzínů.

5.4. Zajištění staveniště elektrickou energií

Určení druhů spotřebičů:

- a) provozní elektromotory, svářecí agregáty, topidla
- b) osvětlení - vnější (venkovní staveniště, cesty)
- c) vnitřní (provozní místnosti, sklady, správní a sociální objekty ...)

Stanovení maximálního zdánlivého příkonu

Při výpočtu spotřeby elektrické energie se zjišťuje spotřeba elektrických spotřebičů (elektromotory), venkovní a vnitřní osvětlení.

Na staveništi se rozvádí proud o nízkém napětí 380/220 V. Potřebný výkon se stanoví pro období maximální rozestavěnosti. Příkon se uvádí v kilowattech (kW), výkon transformátorů v kilovoltapérech (kVA). Celkový elektrický výkon pro výstavbu vypočteme podle vzorce:

$$S = K / \cos \mu (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3) \quad [\text{kVA}] \quad /5.4/$$

- S maximální současný zdánlivý příkon (kVA)
K koeficient ztrát napětí v síti (1,1)
 β_1 průměrný součinitel náročnosti elektromotorů (0,7)
 β_2 průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení (1,0)
 β_3 průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení (0,8)
 $\cos \mu$ průměrný účinek spotřebičů (0,5 – 0,8)
 P_1 součet štítkových výkonů elektromotorů (kVA)
 P_2 součet výkonů venkovního osvětlení (kVA)
 P_3 součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel (kVA)

Pozn.: pro účely stanovení zdánlivého příkonu se bude považovat kW = kVA

a) provozní elektromotory, svářecí agregáty, topidla

Jednoplošinový výtah do výše 25 m s plošinou 1,8 x 2,0 m – nosnost 500 kg	4,1 kW
Čerpadlo malty o výkonu 1 m ³ /h	1,3 kW
Čerpadla na vodu:	
Nízkotlaké čerpadlo odstředivé na dopravní výšku 25 m, výtlačné,	
potrubí: Ø 60 mm 21 m ³ /h	5,0 kW
Pily okružní průměr listu 700 mm	5,3 kW
Svářecí transformátor TR 150	9,8 kW
Kontinuální míchačka KM 10, výkon 10 m ³ /h	5,5 kW
Stříhačky na betonářskou ocel do průměru 25 mm	5,0 kW
Vrtačky na dřevo	1,5 kW

b) osvětlení - vnější (venkovní staveniště, cesty)

Výstavba bude probíhat v období od března 2012 do března 2013. Realizace hrubé stavby bude probíhat v jarním a letním období, kdy postačí osvětlení staveniště zajištěné přirozeným osvětlením. S prací v noci se neuvažuje.

c) vnitřní (provozní místnosti, sklady, správní a sociální objekty ...)

Název místnosti	Celkové střední osvětlení v luxech	Měrný výkon na 1 m ² podlahy (ve W/tech)
Dílny na armaturu	50	13
Mechanické dílny	50	13
Kancelářské místnosti	75	20
Umývárny, šatny, záchody, koupelny	30	10
Uzavřené sklady	5	3

Maximální zdánlivý příkon:

$$S = K/\cos \mu (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3) \quad /5.5/$$

$$S = (1,1/0,65) \times (0,7 \times 37,5 + 1,0 \times 0 + 0,8 \times 11,8) = 60,5 \text{ kW} \quad /5.6/$$

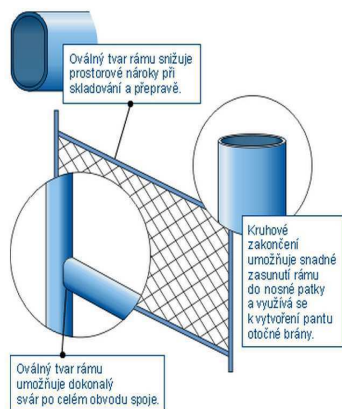
Bude použit stavební přenosný transformátor stožárový 100kVA

6. Zajištění ochrany a bezpečnost provozu staveniště

6.1. Oplocení staveniště

Celé staveniště bude po obvodě oploceno jako jedno pracoviště. Bude použito mobilní oplocení firmy Tempoline. Základní plotový dílec váží 17 kg, je 2,5 m dlouhý a 2 m vysoký. Jeho povrch je upraven žárovým pozinkováním. Východní, jižní a západní strana oplocení bude opatřena závěsnou stínící tkaninou. Součástí tkaniny jsou navěšovací oka, která svým rozmístěním odpovídají velikosti jednotlivých plotových dílců. Použití této tkaniny nijak

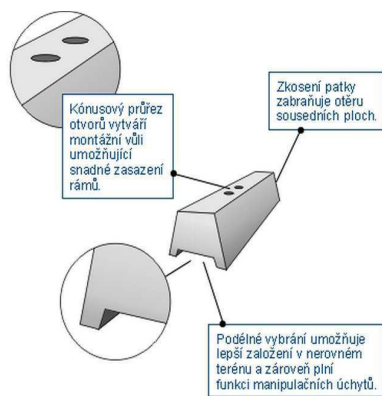
neomezuje další manipulaci s plotovými dílci v průběhu výstavby. Tkanina je zdravotně nezávadná, je složena ze 100 % z polyethylenu PE – HD, má 70% krytí, 40 % propustnost větru a je stabilizovaná proti UV záření.



Obr. 1: Plotové dílce Tempoline

Zdroj: www.tempoline.cz^[7]

Nízká hmotnost a rozměry plotového dílce umožňují snadnou manipulaci a zkracuje se tak čas montáže a demontáže oplocení.



Obr. 2: Nosné patky Tempoline

Zdroj: www.tempoline.cz^[7]

Jednotlivé dílce budou osazovány do předem rozmístěných mobilních betonových patek. Stěny patek jsou zešíkmeny, což zabraňuje otěru sousedních ploch při přepravě. V podélné ose patky jsou dva otvory pro osazení plotových dílců. Otvory jsou průběžné přes celou

patky a mají tvar kónusu. Patky jsou 60 cm dlouhé, 20 cm široké, 14 cm vysoké a váží 27 kg. Dodávají se na paletách po 50 kusech.



Obr. 3: Zajišťovací spona Tempoline

Zdroj: www.tempoline.cz^[7]

Plotové dílce jsou zabezpečeny zajišťovací sponou, která je konstruována tak, aby snesla maximální dotažení vrátovým šroubem a zároveň zůstala tvarově stálá. Síla použitého materiálu je 2,5 mm.

6.2. Zařízení pro protipožární ochranu

Vzhledem k možným materiálním škodám a ohrožení života pracovníků v případě vzniku požáru na staveništi, je třeba přijmout vhodná opatření podle ČSN 73 0872 – Požární bezpečnost staveb, ČSN 73 0821 – požární odolnost stavebních konstrukcí a další navazující předpisy.

Protože se nedaleko od staveniště nachází veřejný hydrant, staveništní hydrant se nenavrhuje. Na staveništi se pouze uchovávají hasicí přístroje s pěnovou a práškovou náplní. Tyto přístroje jsou skladovány ve skladu a v kanceláři stavbyvedoucího.

6.3. Zařízení pro bezpečný provoz na staveništi

Zařízení staveniště je navrženo tak aby staveniště bylo bezpečné a přehledné, a zároveň fungující. Stanoviště autojeřábu je navrženo v místě kde nebude omezovat žádný provoz ani pohyb. Je zakázáno přenášení břemen nad sociálními a správními objekty zařízení staveniště. Vjezd na staveniště je napojen na méně frekventovanou veřejnou obslužnou komunikaci a označen piktogramem – Nepovolaným vstup zakázán.

Obecně platí na staveništi zákon č.324/90 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

7. Sociální a hygienické objekty staveniště

Je navržena prostorová mobilní buňka Pegas Container typu 4/O, která slouží pracovníkům působícím v konkrétní době na stavbě jako šatna a zároveň jako místo pro shromáždění o pauze. Shromažďovací část buňky je vybavena jednoduchou kuchyňkou s rychlovarnou konvicí, mikrovlnou troubou pro ohřev svačiny, stoly a židlemi. Část buňky pro převlékání pracovníků do pracovních oděvů a zpět je vybavena uzamykatelnými skříňkami a lavicemi. Je splněn požadavek na minimální 1,25 m² pro jednoho pracovníka, předpokládá se výskyt maximálně 15 pracovníků na stavbě.

Šatny + odpočívárna:

Obytný kontejner typ 4/O

Rozměry:	2 x 6,058 x 2,438 x 2,820 m
Vybavení:	4 ks venkovní zásuvka vstup/výstup 380V/32A
	2 ks rozvaděč / proudový chránič+ jističe /
	4 ks zářivkové svítidlo 1x36 s krytem
	4 ks zásuvka 230V/16A
	2 ks zásuvka 230V/16A pro topidlo
	1 ks vypínač
	2 ks plastové okno bílé, 1800/1200, k= 1,1 OS/OS,
	plastová roleta
	1 ks vnitřní dveře 875/2000
	1 ks venkovní dveře ZK 875/2000

Na objekt šaten a odpočívárny navazuje objekt umývárny, který je tvořen mobilní buňkou Pegas Container typu 2/S. Buňka je vybavena WC mísami, umyvadly a sprchovými kouty.

Sprchy +WC:**Sanitární kontejner typ 2/S**

Rozměry:	2 x 6,058 x 2,438 x 2,820 m
Vybavení:	2 ks venkovní zásuvka vstup/výstup 380V/32A 1 ks rozvaděč / proudový chránič+ jističe / 2 ks zářivkové svítidlo 1x36 s krytem 6 ks zásuvka 230V/16A u umyvadla 2 ks zásuvka 230V/16A pro topidlo 1 ks bojler 200L 2 ks vypínač 3 ks plastové okno bílé, 600/400, k= 1,1 S, ornamentní sklo 1 ks vnitřní dveře 875/2000 1 ks venkovní dveře ZK 875/2000 2 ks WC kabina- keramické WC s nádržkou, držák papíru 1 ks keramické umývadlo /studená voda/, zrcadlo, polička, háček 2 ks keramický pisoár 2 ks zástěna pisoáru 2 ks plastový sprchový box se závěsem 2 ks podlahová vpust 1 ks PVC vana ve sprchové místnosti

8. Zásady BOZP na staveništi

- Staveniště je vymezeno podle vyznačení na výkresu zařízení staveniště a před započatím prací na zařízení je oploceno.
- Osvětlení staveniště bude zajištěno dle potřeby pomocí přenosných svítidel, které zajistí zhotovitelé jednotlivých etap výstavby.
- Budou zajištěny revize těchto zařízení.
- S materiálem se bude manipulovat ručně a pomocí mechanizačních prostředků. Použití jednotlivých mechanizačních prostředků a manipulace s nimi se bude provádět podle technologických postupů jednotlivých stavebních prací.
- Prozatímní zařízení na elektrickou energii bude připojeno na elektrorozvaděč.
- Pokud je nevyhnutelný pojezd mechanizace po nadzemním vedení, musí být určena osoba navádějící řidiče dopravního prostředku tak, aby se nepřiblížil vedení na vzdálenost menší než 1 m, jinak bude muset být vedení na nezbytně nutnou dobu vypnuto.
- Ukotvení lešení lešení musí být provedeno podle platných předpisů.
- Práce ve výškách nesmí provádět osamocený pracovník.
- Výkopy budou prováděny tak aby nedošlo k jejich sesunutí, podle hloubky výkopu a aktuální soudržnosti zeminy se přijmou vhodná opatření (např. zapažení, zešíkmení stěny výkopu). Zemina kolem výkopu nesmí být zatěžována v prostoru o šířce rovnající se hloubce výkopu.
- Bude zřízena ochrana proti pádu do výkopu, a to pomocí reflexní pásky připevněné na sloupcích vzdálených 1,5 m od hrany výkopu.
- Jednotlivé skládky budou na vyrovnaném, případně zpevněném terénu.
- Aby se pracovníci během procesu betonáže nemuseli pohybovat po ocelové výztuži jednotlivých konstrukcí, budou použity dřevěné podlahové dílce z lešení.

9. Způsoby skladování a dodržování technologických předpisů

9.1. Skladování

Prostory určené pro skladování dovezeného materiálu jsou navrženy v návaznosti na staveništní komunikaci s obratištěm a jsou v dosahu pro autojeřáb dosažitelné z jeho navrženého stanoviště.

Ve skladech a na skládkách musí být materiál skladován tak, aby byla zajištěna jeho stabilita a nemohlo dojít k zhoršení jeho kvality. Je třeba průběžně sledovat stav materiálu a jeho záruční dobu.

9.2. Zásady skladování

- Volně ložený sypký materiál se musí ukládat v přirozeném sklonu tak, aby nedocházelo k jeho postupnému sesouvání, při ručním odebírání je maximální výška skládky 2 m.
- Pytlovaný sypký materiál se ukládá do uzamykatelných skladů s podlahou a stěnami izolovanými proti vlhkosti, při ruční manipulaci je maximální výška skladování 1,5 m, při použití mechanizace – 3 m.
- Skladování sypkých materiálů v silech se řídí podle pokynů výrobce těchto zařízení.
- Kusový materiál o pravidelných tvarech – maximální výška skladování 1,8 m.
- Kusový materiál o nepravidelných tvarech - maximální výška skladování 1,0 m.
- Na paletách se materiál smí skladovat maximálně do výšky 2 m.
- Náradí, přístroje a drobný materiál se skladuje v uzamykatelných skladech.
- Pro skladování výbušných, hořlavých a dalších nebezpečných látek platí zvláštní předpisy.
- Materiál o ploše větší než 4 m² nebo materiál, u kterého během přemísťování připadá na jednoho pracovníka váha větší než 50 kg se může skladovat maximálně do výšky 1,2 m. V případě, že se s materiálem manipuluje pomocí mechanizace, nebo se nezvedá výše než 1,2 m, je možno skladovat jej do výšky 2,2 m na dočasných skládkách a do 3 m na skládkách trvalých.

10. Lešení

Montáž lešení se dube provádět v závislosti na konkrétním typu lešení a jeho předepsaném návodu. V případě, že je lešení vzdáleno více jak 0,25 m od líce přilehlé konstrukce, je nutné zřídit zábradlí i na vnitřní straně. Tato situace je typická pro provádění kontaktního zateplení. Pokud se během postupu prací zesponu nahoru a aplikace tepelně-izolačních dílců mezera mezi lícem objektu a vnitřní stranou lešení zmenší na vzdálenost menší než 0,25, je možné na vnitřní straně lešení odstranit zábradlí.

Během provádění souvrství ploché střechy se musí pracovníci chránit proti pádu pomocí systému zachycení pádu přikotveného k hotovým částem stavby. Všude pod místy práce ve výškách hrozí riziko zasažení padajícím materiálem nebo předmětem z výšky a proto budou tyto prostory ohrazeny zábranami podle požadavků nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

11. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Ovzduší a klima předmětného území nebude negativně ovlivněno. Hlavním zdrojem znečištění ovzduší při realizaci mohou být práce související zejména s přesunem materiálů, pohybem stavebních mechanismů a manipulací s materiálem. Při realizaci budou stavební práce prováděny postupně. Minimalizaci znečištění ovzduší lze dosáhnout zejména organizačními opatřeními - koordinací stavebních prací, snižováním prašnosti klopením, udržováním techniky v dobrém technickém stavu a čistotě. Všechna tato opatření jsou v kompetenci dodavatele stavby. Při dodržování uvedených opatření lze vliv emisí tuhých látek (zejména prachu) na okolí považovat za nepodstatný. S odpady vzniklými během výstavby se bude zacházet podle zákona č. 185/2001 Sb.

Pro eliminaci rizika během provádění stavebních prací jsou navržena následující opatření:

- všechny mechanismy, které se budou pohybovat na staveništi, musí být v dokonalém technickém stavu, nezbytná bude jejich kontrola zejména z hlediska možných úkapů ropných látek.
- zabezpečení odstavných ploch pro mechanismy tak, aby nemohlo dojít ke kontaminaci podloží.

12. Použitá mechanizace pro realizaci hrubé stavby

Pro provádění hrubé stavby budou použita tato mechanizační zařízení.

Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

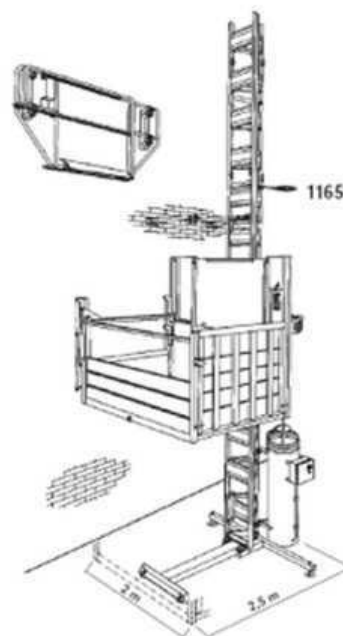
Je vhodný pro těžká břemena, neboť jeho nosnost je až 500kg. Nevyžaduje mnoho prostoru – rozmanité možnosti využití.

Zařízení je přizpůsobeno k přepravě osob. Výtah je na místech nakládky a vykládky opatřen výstupy do patra.

Díky montážnímu můstku není nutné používat lešení. Tento stavební výtah je možné použít přímo na omítce, pohodlně a ve všech výškách.

Technické údaje:

Nosnost:	500 kg (osoby), 850 (náklad)
Rychlost zdvihu:	12 m/min (osoby), 24 m/min (náklad)
Max. výška:	100 m
Napájení:	400 V/2,8/5,5 kW
Vidlice:	16 A (pětikolík)
Rozměr klece:	160/140/110 cm (d/š/v)
Zastavěná plocha:	2 x 2,5 m
Přeprava osob:	ano

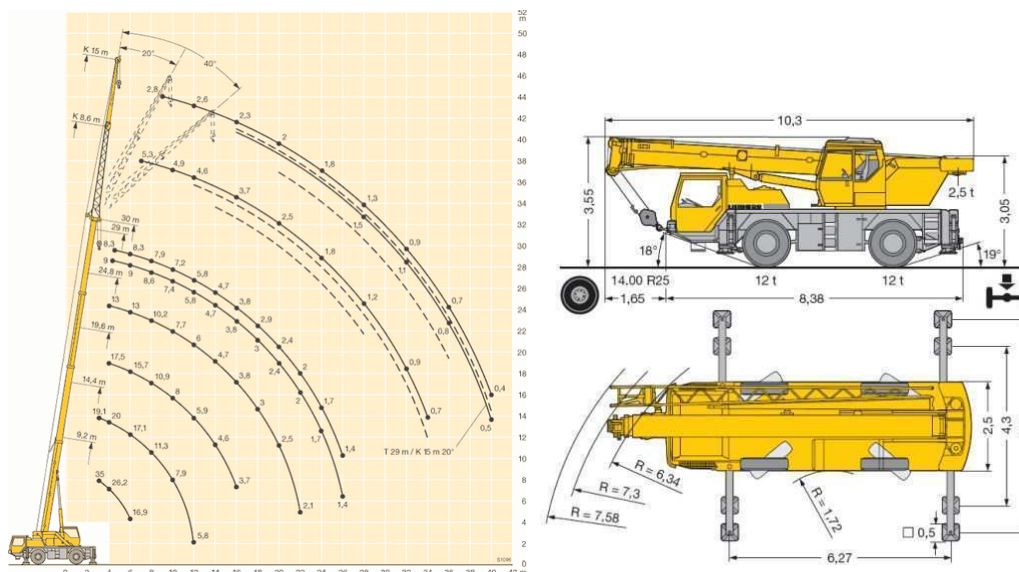


Obr. 3: Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

Zdroj: www.svp.cz^[13]

Autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2.1

Max. nosnost:	35 t/3 m radius
Maximální vyložení:	40 m
Maximální výška:	44 m
Počet náprav:	2
Hmotnost jeřábu:	24 t
Protiváha:	5,2 t
Průjezdnost:	3,55 m/2,5 m



Obr. 4: Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1

Zdroj: www.kranimex.cz^[6]

Autočerpadlo betonové směsi SCHWING S 34 X

Tok betonu až $165\text{m}^3/\text{h}$

Vertikální dosah 34,0m

Horizontální dosah 30,0m



Obr. 5: Autočerpadlo Schwing S 34 X

Zdroj: www.schwing.cz^[9]

Autodomíchávač SCHWING Basic Line AM 15 C

Jmenovitý objem – 15 m³

Geometrický objem – 21 900 l

Stupeň plnění – 68,5%



Obr. 8: Autodomíchávač Schwing Basic line AM 15 C

Zdroj: www.schwing.cz^[9]

13. Použitá mechanizace pro variantní provedení střešního pláště

Pro konstrukci 1. varianty souvrství střešního pláště - klasické jednoplášťové střechy - budou použity stejné mechanizační prostředky jako pro hrubou stavbu. Perlitbeton bude do úrovně střechy čerpán pomocí autočerpadla SCHWING S 34 X který bude betonovou směs čerpat z autodomíchavače SCHWING Basic Line AM 15 C. Role parozábrany, tepelněizolační dílce a role finálních asfaltových hydroizolačních pásů budou na střechu dopravovány pomocí stavebního výtahu GEDA 500 Z/ZP.

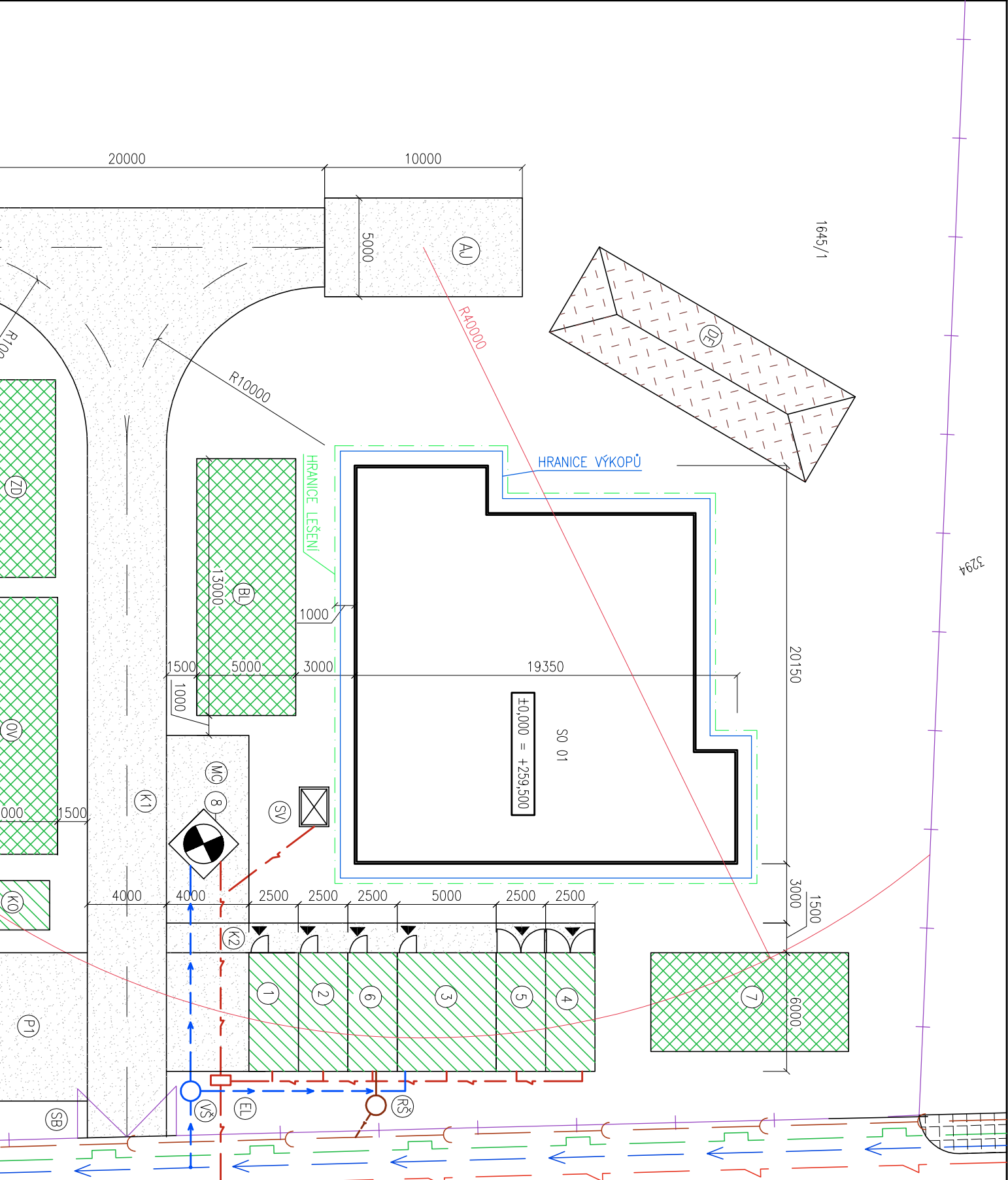
Pro konstrukci 2. varianty střešního pláště - střešní zahrady - díky nevelké hmotnosti jednotlivých komponentů potřebných pro funkční vegetační souvrství, postačí jediný mechanizační prostředek - stavební výtah GEDA 500 Z/ZP - pomocí kterého se na střechu tyto součásti dopraví.

14.Literatura

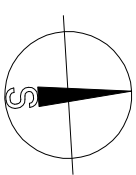
- [1] Hanzalová L., Šilarová Š. a kol.: Ploché střechy navrhování a sanace. Informační centrum ČKAIT, s. r. o., Praha 2005. ISBN 80-86769-71-2
- [2] ČSN 73 0420 – Přesnost vytyčování stavebních objektů
- [3] ČSN 74 3305 - Ochranná zábradlí
- [4] ČSN 73 8101 - Lešení – Společná ustanovení
- [5] ČSN 73 8106 - Ochranné a záchytné konstrukce

15.Internetové zdroje

- [6] Kranimex [online]. Dostupné z WWW: <www.kranimex.cz>.
- [7] Tempoline : Mobilní oplocení a zábrany [online].
Dostupné z WWW: <www.tempoline.cz>.
- [8] Pegas Container s.r.o. [online]. Dostupné z WWW: <www.pegascontainer.cz>.
- [9] SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. [online].
Dostupné z WWW: <<http://www.schwing.cz>>.
- [10] Liebherr [online]. Dostupné z WWW: <www.liebherr.com>.
- [11] Jeřábnické práce [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.jerabnicke-prace.cz>>.
- [12] Wienerberger cihlářský průmysl a.s. [online].
Dostupné z WWW:<<http://www.wienerberger.cz>>.
- [13] SVP půjčovna [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.svp.cz>>.
- [14] TZB-info – stavebnictví, úspora energie, technická zařízení budov [online].
Dostupné z WWW: <<http://www.tzb-info.cz>>.



OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ:	
1	BUŇKA PEGAS CONTAINER 2/0 2,5x6 m – MISTR PODKLAD ZE ŠTĚRKODRŤE tl. 150 mm
2	BUŇKA PEGAS CONTAINER 2/0 2,5x6 m – STAVBYVEDOUČÍ PODKLAD ZE ŠTĚRKODRŤE tl. 150 mm
3	BUŇKA PEGAS CONTAINER 4/0 5x6 m ŠATNA + ODPŮČIVÁRNA PRO PRACOVNÍKY – PODKLAD ZE ŠTĚRKODRŤE tl. 150 mm
4	BUŇKA PEGAS CONTAINER 1/P 2,5x6 m – SKLAD 1 – MATERIÁL PODKLAD ZE ŠTĚRKODRŤE tl. 150 mm
5	BUŇKA PEGAS CONTAINER 1/P 2,5x6 m – SKLAD 2 – NÁŘADÍ PODKLAD ZE ŠTĚRKODRŤE tl. 150 mm
6	BUŇKA PEGAS CONTAINER 2/S 2,5x6 m – WC+SPRCHY PODKLAD ZE ŠTĚRKODRŤE tl. 150 mm
7	MONTÁŽNÍ PLOCHA PRO ŘEMESLA – KLEMPÍŘSKÉ, ZAMEČNICKÉ, TRuhlářské, IZOLATÉRSKÉ A MONTÁŽNÍ PRÁCE – 50 m ² – PODKLAD VYROVNANÝ TERÉN
8	SÍLO NA SUCHOU MALTOVOU SMĚS – 18 m ³ – PODKLAD ZE ŠTĚRKODRŤE tl. 300 mm – ZHUTNĚNO
BL	OCELOVÝ PŘÍSTŘEŠEK 5x13 m – SKLÁDKA BEDNĚNÍ A LEŠENÍ
ZD	NEZASTŘEŠENO 5x10 m – SKLÁDKA CIHELNÝCH BLOKŮ POROTHERM
ME	SKLÁDKA DEPONIE ZEMLINY A ČÁSTI ORNICE PRO KONEČNÉ TERÉNNÍ ÚPRAVY – 75 m ²
KO	KONTEJNER PRO ODVOZ ODPADU – 10 m ³ NOSNOST 5 t
P1	PARKOVIŠTĚ PRO VOZIDLA PRACOVNÍKŮ A STROJE–45(30)m ²
P2	ZHUTNĚNÁ ŠTĚRKODRŤ tl. 300 mm
MC	PLOCHA PRO MÍCHAČÍ CENTRUM – MÍCHAČKA S OBSLUHOU
SV	STAVEBNÍ VÝTAH – GEDA 500 Z/ZP – NOSNOST 500 kg/850 kg
AU	STANOVISŤE AUTOUŘÁBŮ – 50 m ² – ZHUTNĚNÁ ŠTĚRKODRŤ tl. 300 mm
K1	STAVENIŠTNÍ KOMUNIKACE PRO VOZIDLA– ZHUTNĚNÁ ŠTĚRKODRŤ tl. 300 mm
K2	STAVENIŠTNÍ KOMUNIKACE PRO PĚŠÍ – ŠTĚRKODRŤ tl. 150 mm
SB	STAVENIŠTNÍ BRÁNA – ŠÍŘKA 5 m
VŠ	VODOMĚRNÁ ŠACHTA – PLASTOVÁ Ø1 m
EL	ELEKTRICKÝ ROZVADĚČ S MĚŘENÍM – VÝKON 100 kW
RS	REVIZNÍ ŠACHTA KANALIZACE – PLASTOVÁ Ø1 m



±0,000 = +259,500

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S – JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV

LEGENDA:

KOMUNIKACE – ŠTĚRK

SKLÁDKA MEZIDEPONIE

CHODNÍK PRO PĚŠÍ

SO 01 – REKREAČNÍ STŘEDISKO

TRVALÉ OBJEKTY STAVENIŠTĚ

OBJEKTY STAVENIŠTĚ NEPOTŘEBNÉ PRO KONSTRUKCI STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

OPLOČENÍ DO VÝŠKY 2 m

OSA KOMUNIKACE

HRANICE POZEMKŮ

STÁVAJÍCÍ ELEKTRICKÉ VEDENÍ

STÁVAJÍCÍ VODOVODNÍ VEDENÍ

STÁVAJÍCÍ KANALIZAČNÍ VEDENÍ

STÁVAJÍCÍ PLYNOVÉ VEDENÍ

NAVŘZENÉ ELEKTRICKÉ VEDENÍ

NAVŘZENÝ VODOVOD

NAVŘZENÁ KANALIZACE

DOSAH AUTOUŘÁBŮ

VEDOUČÍ DP:

VYPRACOVAL:

KONZULTANT:

Ing. Hana Ševčíčková Ph.D.

Bc. Zbigniew Niemiec

Ing. Hana Ševčíčková Ph.D.

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:

TECHNOLOGIE VARIANTNÍHO PROVEDENÍ KONSTRUKCE STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ REKREAČNÍ STŘEDISKO, PÍSEK

NÁZEV VKRESU:

ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

VŠB–TU OSTRAVA

KATEGORIE:

POZEMNÍ STAVITELSTVÍ 225

FORMÁT:

6xA4

DATUM:

LISTOPAD 2011

OBOR:

36071049

ŠKOLNÍ ROK:

2011/2012

POŘAD. Č.

C.1

FAST

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

C Stavebně technologický projekt

Položkový rozpočet stavby

Student:

Bc. Zbigniew Niemiec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.

Ostrava 2011

Položkový rozpočet

Rozpočet: 1 Položkový rozpočet			Základní rozpočet
Objekt: SO 01	Název objektu: Rekreační středisko	JKSO: 801.77	
Stavba: 3	Název stavby: Rekreační středisko	SKP:	
Projektant:	MJ: m3	Počet měrných jednotek:	0,0000
Objednatel:	Náklady na MJ: 12 309 043,00		
Počet listů: 9	Zakázkové číslo:		
Zpracovatel projektu:	Zhotovitel:		

Rozpočtové náklady

Základní rozpočtové náklady			Ostatní rozpočtové náklady	
Z R N	HSV celkem	9 345 520,00	Ztížené výrobní podmínky	0,00
	PSV celkem	2 963 523,00	Oborová přírážka	0,00
	M práce celkem	0,00	Přesun stavebních kapacit	0,00
	M dodávky celkem	0,00	Mimostaveništní doprava	0,00
ZRN celkem		12 309 043,00	Zařízení staveniště	0,00
			Provoz investora	0,00
			Kompletační činnost (IČD)	0,00
HZS		0,00	Ostatní náklady neuvedené:	0,00
ZRN + ostatní náklady + HZS		12 309 043,00	Ostatní náklady celkem:	0,00

Vypracoval:	Za zhotovitele:	Za objednatele:
Jméno:	Jméno:	Jméno:
Datum: 28.11.2011	Datum:	Datum:
Podpis:	Podpis:	Podpis:
Základ pro DPH	20,0 % činí:	12 309 043,43 Kč
DPH	20,0 % činí:	2 461 809,00 Kč
Cena za objekt celkem:		14 770 852,00 Kč

Stavba: 3	Rekreační středisko	Základní rozpočet	List č. 2
Objekt: SO 01	Rekreační středisko	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 1	Položkový rozpočet		

Rekapitulace stavebních dílů

Stavební díl	HSV	PSV	Dodávka	Montáž	HZS
1 Zemní práce	84 175,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 Základy a zvláštní zakládání	351 126,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3 Svislé a kompletní konstrukce	2 063 471,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4 Vodorovné konstrukce	2 284 258,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61 Úpravy povrchů vnitřní	1 466 148,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62 Úpravy povrchů vnější	898 879,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63 Podlahy a podlahové konstrukce	519 920,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64 Výplně otvorů	443 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94 Lešení a stavební výtahy	50 560,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99 Staveništní přesun hmot	1 183 983,00	0,00	0,00	0,00	0,00
711 Izolace proti vodě	0,00	70 927,00	0,00	0,00	0,00
712 Živičné krytiny	0,00	73 747,00	0,00	0,00	0,00
713 Izolace tepelné	0,00	616 988,00	0,00	0,00	0,00
720 Zdravotechnická instalace	0,00	150 000,00	0,00	0,00	0,00
721 Vnitřní kanalizace	0,00	186 923,00	0,00	0,00	0,00
722 Vnitřní vodovod	0,00	150 000,00	0,00	0,00	0,00
723 Vnitřní plynovod	0,00	150 000,00	0,00	0,00	0,00
725 Zařizovací předměty	0,00	423 583,00	0,00	0,00	0,00
730 Ústřední vytápění	0,00	150 000,00	0,00	0,00	0,00
762 Konstrukce tesařské	0,00	28 363,00	0,00	0,00	0,00
764 Konstrukce klempířské	0,00	116 013,00	0,00	0,00	0,00
766 Konstrukce truhlářské	0,00	402 000,00	0,00	0,00	0,00
767 Konstrukce zámečnické	0,00	169 980,00	0,00	0,00	0,00
799 Ostatní	0,00	275 000,00	0,00	0,00	0,00
Kč	9 345 520,00	2 963 523,00	0,00	0,00	0,00

VRN, rezerva a kompletace

Přirážka	Sazba	Základna	Kč
Ztížené výrobní podmínky	0,00	12 309 043,00	0,00
Oborová přirážka	0,00	12 309 043,00	0,00
Přesun stavebních kapacit	0,00	12 309 043,00	0,00
Mimostaveništní doprava	0,00	12 309 043,00	0,00
Zařízení stavenišť	0,00	12 309 043,00	0,00
Provoz investora	0,00	12 309 043,00	0,00
Kompletační činnost (IČD)	0,00	12 309 043,00	0,00
Rezerva rozpočtu	0,00	12 309 043,00	0,00

0,00

Stavba: 3	Rekreační středisko	Základní rozpočet	List č. 3
Objekt: SO 01	Rekreační středisko	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 1	Položkový rozpočet		

P. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
1		Zemní práce				
1	121 10-1102.R00	Sejmutí ornice s přemístěním přes 50 do 100 m	m3	500,0000	50,00	25 000,00
2	131 10-1102.R00	Hloubení nezapažených jam v hor.2 do 1000 m3	m3	149,0000	96,60	14 393,40
3	132 10-1101.R00	Hloubení rýh šířky do 60 cm v hor.2 do 100 m3	m3	3,0000	320,50	961,50
4	132 10-1201.R00	Hloubení rýh šířky do 200 cm v hor.2 do 100 m3	m3	31,0000	228,50	7 083,50
5	161 10-1101.R00	Svislé přemístění výkopku z hor.1-4 do 2,5 m	m3	45,9000	77,80	3 571,02
6	162 20-1102.R00	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 50 m	m3	183,0000	35,50	6 496,50
7	167 10-1102.R00	Nakládání výkopku z hor.1-4 v množství nad 100 m3	m3	183,0000	60,90	11 144,70
8	171 20-1201.RT1	Uložení sypaniny na skládku				
		včetně poplatku za skládku	m3	103,0000	96,20	9 908,60
9	174 10-1101.R00	Zásyp jam, rýh, šachet se zhuťněním	m3	80,0000	70,20	5 616,00
1		Zemní práce				84 175,22
2		Základy a zvláštní zakládání				
10	271 57-1111.R00	Polštář základu ze štěrkopísku tříděného	m3	33,0000	1 038,00	34 254,00
11	273 32-1311.R00	Železobeton základových desek C 16/20 (B 20)	m3	37,0000	2 930,00	108 410,00
12	273 36-1921.RT5	Výztuž základových desek ze svařovaných sítí				
		svařovanou sítí - drát 6,0 oka 150/150	t	0,7500	20 640,00	15 480,00
13	274 27-2110.RT2	Zdivo základové z bednicích tvárnic, tl. 15 cm				
		výplň tvárnic betonem C 12/15	m2	9,0000	729,00	6 561,00
14	274 27-2120.RT2	Zdivo základové z bednicích tvárnic, tl. 20 cm				
		výplň tvárnic betonem C 12/15	m2	2,0000	848,00	1 696,00
15	274 27-2150.RT2	Zdivo základové z bednicích tvárnic, tl. 40 cm				
		výplň tvárnic betonem C 12/15	m2	57,5000	1 460,00	83 950,00
16	275 32-1311.R00	Železobeton základových patek C 16/20 (B 20)	m3	18,0000	2 930,00	52 740,00
17	275 35-1215.R00	Bednění stěn základových patek - zřízení	m2	72,0000	388,50	27 972,00
18	275 35-1216.R00	Bednění stěn základových patek - odstranění	m2	72,0000	81,50	5 868,00
19	275 36-1721.R00	Výztuž základových patek z oceli 10425 (BSt 500 S)	t	0,5000	28 390,00	14 195,00
2		Základy a zvláštní zakládání				351 126,00
3		Svislé a kompletní konstrukce				
20	311 23-8113.R00	Zdivo POROTHERM 24 P+D P 10 na MVC 5 tl. 24 cm	m2	64,5000	954,00	61 533,00
21	311 23-8115.R00	Zdivo POROTHERM 30 P+D P 10 na MVC 5 tl. 30 cm	m2	210,0000	1 153,00	242 130,00
22	311 23-8115.R00	Zdivo POROTHERM 30 P+D P 10 na MVC 5 tl. 30 cm	m2	244,0000	1 153,00	281 332,00
23	311 23-8115.R00	Zdivo POROTHERM 30 P+D P 10 na MVC 5 tl. 30 cm	m2	191,0000	1 153,00	220 223,00
24	311 23-8115.R00	Zdivo POROTHERM 30 P+D P 10 na MVC 5 tl. 30 cm	m2	60,0000	1 153,00	69 180,00
25	314 25-3103.R00	Komín Schiedel UNI***jednoprůduch., pata, DN 16 cm	kus	1,0000	15 830,00	15 830,00
26	314 25-3203.R00	Komín Schiedel UNI***jednoprůduch. střed, DN 16 cm	m	8,5000	2 915,00	24 777,50
27	314 25-3413.R00	Komín UNI***1průduch., krak.a krycí deska, DN 16cm	kus	1,0000	6 025,00	6 025,00
28	314 25-3603.R00	Komín UNI***jednoprůduchový,obezdívka, DN 16 cm	m	1,0000	4 005,00	4 005,00
29	317 16-8131.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/125 cm	kus	6,0000	394,50	2 367,00
30	317 16-8131.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/125 cm	kus	28,0000	394,50	11 046,00
31	317 16-8131.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/125 cm	kus	52,0000	394,50	20 514,00
32	317 16-8131.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/125 cm	kus	52,0000	394,50	20 514,00
33	317 16-8132.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/150 cm	kus	4,0000	459,50	1 838,00
34	317 16-8133.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/175 cm	kus	8,0000	570,00	4 560,00
35	317 16-8133.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/175 cm	kus	4,0000	570,00	2 280,00
36	317 16-8133.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/175 cm	kus	4,0000	570,00	2 280,00
37	317 16-8134.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/200 cm	kus	8,0000	722,00	5 776,00

Stavba: 3	Rekreační středisko	Základní rozpočet	List č. 4
Objekt: SO 01	Rekreační středisko	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 1	Položkový rozpočet		

P. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
38	317 16-8135.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/225 cm	kus	2,0000	826,00	1 652,00
39	317 16-8136.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/250 cm	kus	4,0000	1 023,00	4 092,00
40	317 16-8137.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/275 cm	kus	4,0000	1 097,00	4 388,00
41	317 16-8137.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/275 cm	kus	4,0000	1 097,00	4 388,00
42	317 16-8138.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/300 cm	kus	4,0000	1 168,00	4 672,00
43	317 16-8139.R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/325 cm	kus	4,0000	1 247,00	4 988,00
44	330 32-1310.RT1	Beton sloupů a pilířů železový C 16/20 (B 20) včetně dodávky a uložení výztuže	m3	13,4000	7 130,00	95 542,00
45	330 32-1310.RT1	Beton sloupů a pilířů železový C 16/20 (B 20) včetně dodávky a uložení výztuže	m3	14,6000	7 130,00	104 098,00
46	330 32-1310.RT1	Beton sloupů a pilířů železový C 16/20 (B 20) včetně dodávky a uložení výztuže	m3	13,4000	7 130,00	95 542,00
47	331 35-1101.RT1	Bednění sloupů čtyřúhelníkového průř.-zřízení bednicí materiál prkna	m2	119,0000	471,00	56 049,00
48	331 35-1101.RT1	Bednění sloupů čtyřúhelníkového průř.-zřízení bednicí materiál prkna	m2	130,0000	471,00	61 230,00
49	331 35-1101.RT1	Bednění sloupů čtyřúhelníkového průř.-zřízení bednicí materiál prkna	m2	119,0000	471,00	56 049,00
50	331 35-1102.R00	Bednění sloupů čtyřúhelníkového pr.-odstranění	m2	119,0000	76,10	9 055,90
51	331 35-1102.R00	Bednění sloupů čtyřúhelníkového pr.-odstranění	m2	130,0000	76,10	9 893,00
52	331 35-1102.R00	Bednění sloupů čtyřúhelníkového pr.-odstranění	m2	119,0000	76,10	9 055,90
53	342 24-8114.R00	Příčky POROTHERM P+D na MVC 5 tl. 14 cm	m2	280,0000	624,00	174 720,00
54	342 24-8114.R00	Příčky POROTHERM P+D na MVC 5 tl. 14 cm	m2	260,0000	624,00	162 240,00
55	342 24-8114.R00	Příčky POROTHERM P+D na MVC 5 tl. 14 cm	m2	25,0000	624,00	15 600,00
56	342 24-8114.R00	Příčky POROTHERM P+D na MVC 5 tl. 14 cm	m2	255,0000	624,00	159 120,00
57	342 94-8111.R00	Ukotvení příček k cihel.konstr. kotvami na hmožd.	m	84,0000	136,50	11 466,00
58	342 94-8111.R00	Ukotvení příček k cihel.konstr. kotvami na hmožd.	m	68,5000	136,50	9 350,25
59	342 94-8111.R00	Ukotvení příček k cihel.konstr. kotvami na hmožd.	m	3,0000	136,50	409,50
60	342 94-8111.R00	Ukotvení příček k cihel.konstr. kotvami na hmožd.	m	60,5000	136,50	8 258,25
61	342 94-8112.R00	Ukotvení příček k beton.kcím přistřelenými kotvami	m	19,2500	100,50	1 934,63
62	342 94-8112.R00	Ukotvení příček k beton.kcím přistřelenými kotvami	m	18,0000	100,50	1 809,00
63	342 94-8112.R00	Ukotvení příček k beton.kcím přistřelenými kotvami	m	16,5000	100,50	1 658,25
3		Svislé a kompletní konstrukce	2 063 471,18			
4		Vodorovné konstrukce				
64	342 26-4051.RT2	Podhled sádrokartonový na zavěšenou ocel. konstr. desky protipožární tl. 12,5 mm, bez izolace	m2	19,0000	524,00	9 956,00
65	342 26-4051.RT2	Podhled sádrokartonový na zavěšenou ocel. konstr. desky protipožární tl. 12,5 mm, bez izolace	m2	252,0000	524,00	132 048,00
66	342 26-4051.RT2	Podhled sádrokartonový na zavěšenou ocel. konstr. desky protipožární tl. 12,5 mm, bez izolace	m2	250,0000	524,00	131 000,00
67	342 26-4051.RT2	Podhled sádrokartonový na zavěšenou ocel. konstr. desky protipožární tl. 12,5 mm, bez izolace	m2	250,0000	524,00	131 000,00
68	411 32-1313.R00	Stropy deskové ze železobetonu C 16/20 (B 20)	m3	47,5000	3 095,00	147 012,50
69	411 32-1313.R00	Stropy deskové ze železobetonu C 16/20 (B 20)	m3	52,0000	3 095,00	160 940,00
70	411 32-1313.R00	Stropy deskové ze železobetonu C 16/20 (B 20)	m3	47,5000	3 095,00	147 012,50
71	411 35-1101.RT4	Bednění stropů deskových, vlastní-zřízení systémové, včetně podepření, tl. stropu 24 cm	m2	241,0000	361,50	87 121,50
72	411 35-1101.RT4	Bednění stropů deskových, vlastní-zřízení				

Stavba: 3	Rekreační středisko	Základní rozpočet	List č. 5
Objekt: SO 01	Rekreační středisko	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 1	Položkový rozpočet		

P. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
		systémové, včetně podepření, tl. stropu 24 cm	m2	241,0000	361,50	87 121,50
73	411 35-1101.RT4	Bednění stropů deskových, vlastní-zřízení				
		systémové, včetně podepření, tl. stropu 24 cm	m2	260,0000	361,50	93 990,00
74	411 35-1102.R00	Bednění stropů deskových, vlastní-odstranění	m2	260,0000	108,50	28 210,00
75	411 35-1102.R00	Bednění stropů deskových, vlastní-odstranění	m2	241,0000	108,50	26 148,50
76	411 35-1102.R00	Bednění stropů deskových, vlastní-odstranění	m2	241,0000	108,50	26 148,50
77	411 36-1721.R00	Výztuž stropů z oceli 10425 (Bst 500 S)	t	1,4100	29 260,00	41 256,60
78	411 36-1721.R00	Výztuž stropů z oceli 10425 (Bst 500 S)	t	1,4100	29 260,00	41 256,60
79	411 36-1721.R00	Výztuž stropů z oceli 10425 (Bst 500 S)	t	1,5600	29 260,00	45 645,60
80	413 32-1313.RT2	Nosníky z betonu železového C 16/20 (B 20)				
		včetně výztuže	m3	19,5000	7 950,00	155 025,00
81	413 32-1313.RT2	Nosníky z betonu železového C 16/20 (B 20)				
		včetně výztuže	m3	19,5000	7 950,00	155 025,00
82	413 32-1313.RT2	Nosníky z betonu železového C 16/20 (B 20)				
		včetně výztuže	m3	19,5000	7 950,00	155 025,00
83	413 35-1107.RT1	Bednění nosníků - zřízení				
		bednicí materiál prkna	m2	91,0000	556,00	50 596,00
84	413 35-1107.RT1	Bednění nosníků - zřízení				
		bednicí materiál prkna	m2	91,0000	556,00	50 596,00
85	413 35-1107.RT1	Bednění nosníků - zřízení				
		bednicí materiál prkna	m2	91,0000	556,00	50 596,00
86	413 35-1108.R00	Bednění nosníků - odstranění	m2	91,0000	202,50	18 427,50
87	413 35-1108.R00	Bednění nosníků - odstranění	m2	91,0000	202,50	18 427,50
88	413 35-1108.R00	Bednění nosníků - odstranění	m2	91,0000	202,50	18 427,50
89	413 35-1213.R00	Podpěrná konstr. nosníků do 10 kPa - zřízení	m2	38,0000	382,50	14 535,00
90	413 35-1213.R00	Podpěrná konstr. nosníků do 10 kPa - zřízení	m2	38,0000	382,50	14 535,00
91	413 35-1213.R00	Podpěrná konstr. nosníků do 10 kPa - zřízení	m2	38,0000	382,50	14 535,00
92	413 35-1214.R00	Podpěrná konstr. nosníků do 10 kPa-odstranění	m2	38,0000	89,40	3 397,20
93	413 35-1214.R00	Podpěrná konstr. nosníků do 10 kPa-odstranění	m2	38,0000	89,40	3 397,20
94	413 35-1214.R00	Podpěrná konstr. nosníků do 10 kPa-odstranění	m2	38,0000	89,40	3 397,20
95	417 32-1313.R00	Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 16/20	m3	1,2540	3 150,00	3 950,10
96	417 32-1313.R00	Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 16/20	m3	7,6000	3 150,00	23 940,00
97	417 32-1313.R00	Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 16/20	m3	7,6000	3 150,00	23 940,00
98	417 32-1313.R00	Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 16/20	m3	7,6000	3 150,00	23 940,00
99	417 35-1115.R00	Bednění ztužujících pásů a věnců - zřízení	m2	47,0000	248,00	11 656,00
100	417 35-1115.R00	Bednění ztužujících pásů a věnců - zřízení	m2	11,0000	248,00	2 728,00
101	417 35-1115.R00	Bednění ztužujících pásů a věnců - zřízení	m2	47,0000	248,00	11 656,00
102	417 35-1115.R00	Bednění ztužujících pásů a věnců - zřízení	m2	47,0000	248,00	11 656,00
103	417 35-1116.R00	Bednění ztužujících pásů a věnců - odstranění	m2	47,0000	63,00	2 961,00
104	417 35-1116.R00	Bednění ztužujících pásů a věnců - odstranění	m2	47,0000	63,00	2 961,00
105	417 35-1116.R00	Bednění ztužujících pásů a věnců - odstranění	m2	47,0000	63,00	2 961,00
106	417 35-1116.R00	Bednění ztužujících pásů a věnců - odstranění	m2	11,0000	63,00	693,00
107	417 36-1721.R00	Výztuž ztuž. pásů a věnců, ocel 10425 (BSt 500 S)	t	0,3000	28 800,00	8 640,00
108	417 36-1721.R00	Výztuž ztuž. pásů a věnců, ocel 10425 (BSt 500 S)	t	0,3000	28 800,00	8 640,00
109	417 36-1721.R00	Výztuž ztuž. pásů a věnců, ocel 10425 (BSt 500 S)	t	0,3000	28 800,00	8 640,00
110	417 36-1721.R00	Výztuž ztuž. pásů a věnců, ocel 10425 (BSt 500 S)	t	0,0400	28 800,00	1 152,00
111	430 32-1313.R00	Schodišťové kce, železobeton C 16/20 (B20)	m3	2,5000	3 820,00	9 550,00
112	430 32-1313.R00	Schodišťové kce, železobeton C 16/20 (B20)	m3	2,5000	3 820,00	9 550,00

Stavba: 3	Rekreační středisko	Základní rozpočet	List č. 6
Objekt: SO 01	Rekreační středisko	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 1	Položkový rozpočet		

P. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
113	430 32-1313.R00	Schodišťové kce, železobeton C 16/20 (B20)	m3	2,5000	3 820,00	9 550,00
114	430 36-1721.R00	Výztuž schodišť. konstrukcí ocel 10425	t	0,1000	36 980,00	3 698,00
115	430 36-1721.R00	Výztuž schodišť. konstrukcí ocel 10425	t	0,1000	36 980,00	3 698,00
116	430 36-1721.R00	Výztuž schodišť. konstrukcí ocel 10425	t	0,1000	36 980,00	3 698,00
117	431 35-1121.R00	Bednění podest přímočarých - zřízení	m2	2,9000	984,00	2 853,60
118	431 35-1121.R00	Bednění podest přímočarých - zřízení	m2	2,9000	984,00	2 853,60
119	431 35-1121.R00	Bednění podest přímočarých - zřízení	m2	2,9000	984,00	2 853,60
120	431 35-1122.R00	Bednění podest přímočarých - odstranění	m2	2,9000	98,60	285,94
121	431 35-1122.R00	Bednění podest přímočarých - odstranění	m2	2,9000	98,60	285,94
122	431 35-1122.R00	Bednění podest přímočarých - odstranění	m2	2,9000	98,60	285,94
123	434 35-1141.R00	Bednění stupňů přímočarých - zřízení	m2	12,0000	572,00	6 864,00
124	434 35-1141.R00	Bednění stupňů přímočarých - zřízení	m2	12,0000	572,00	6 864,00
125	434 35-1141.R00	Bednění stupňů přímočarých - zřízení	m2	12,2000	572,00	6 978,40
126	434 35-1142.R00	Bednění stupňů přímočarých - odstranění	m2	12,0000	68,10	817,20
127	434 35-1142.R00	Bednění stupňů přímočarých - odstranění	m2	12,0000	68,10	817,20
128	434 35-1142.R00	Bednění stupňů přímočarých - odstranění	m2	12,2000	68,10	830,82
4		Vodorovné konstrukce				2 284 258,24
61		Úpravy povrchů vnitřní				
129	611 90-1111.R00	Ubroušení výstupků betonu po odbednění stropů	m2	752,0000	163,50	122 952,00
130	612 40-9991.R00	Začištění omítek kolem oken,dveří apod.	m	880,0000	52,90	46 552,00
131	612 44-1240.R00	Omítka vnitřní zdíva vápenosádrová hladká	m2	2 679,0000	384,00	1 028 736,00
132	613 44-1141.R00	Omítka sloupů/pilířů sádrová s plochami rovnými	m2	367,5000	644,00	236 670,00
133	613 90-1112.R00	Ubroušení výstupků betonu po odbednění pilířů	m2	367,5000	85,00	31 237,50
61		Úpravy povrchů vnitřní				1 466 147,50
62		Úpravy povrchů vnější				
134	620 42-1111.U00	Vně omítka vápenocem Baumit tl 7mm	m2	826,0000	153,00	126 378,00
135	622 42-1307.R00	Zateplovací systém Baumit EPS - F tl. 150 mm	m2	826,0000	833,00	688 058,00
136	622 47-1317.RV7	Nátěr nebo nástřik stěn vnějších, složitost 1 - 2 barva silikonová Profi	m2	695,0000	121,50	84 442,50
62		Úpravy povrchů vnější				898 878,50
63		Podlahy a podlahové konstrukce				
137	podlahy+obklady	D + M podlah a vnitřních obkladů	kus	1,0000	350 000,00	350 000,00
138	631 31-2411.RT3	Mazanina betonová tl. 5 - 8 cm C 8/10 (B 10) vyztužená ocelovými vlákny 25 kg / m3	m3	48,0000	3 540,00	169 920,00
63		Podlahy a podlahové konstrukce				519 920,00
64		Výplně otvorů				
139	D+M EUROoken	EURO okna, dřevěná (různé rozměry)	kus	53,0000	8 000,00	424 000,00
140	D+M Vstup.dveře	vstupní dveře atypického tvaru	kus	1,0000	11 000,00	11 000,00
141	D+M ocel. vrata	Ocelová vrata zateplená	kus	1,0000	8 000,00	8 000,00
64		Výplně otvorů				443 000,00
94		Lešení a stavební výtahy				
142	941 94-1032.RT4	Montáž lešení leh.řad.s podlahami,š.do 1 m, H 30 m lešení SPRINT	m2	400,0000	52,80	21 120,00
143	941 94-1191.RT4	Příplatek za každý měsíc použití lešení k pol.1031 lešení SPRINT	m2	400,0000	49,40	19 760,00
144	941 94-1831.RT4	Demontáž lešení leh.řad.s podlahami,š.1 m, H 10 m lešení SPRINT	m2	400,0000	24,20	9 680,00

Stavba: 3	Rekreační středisko	Základní rozpočet	List č. 7
Objekt: SO 01	Rekreační středisko	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 1	Položkový rozpočet		

P. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
94		Lešení a stavební výtahy				50 560,00
99		Staveništní přesun hmot				
145	998 01-1002.R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	1 845,0729	256,50	473 261,21
146	998 01-2022.R00	Přesun hmot pro budovy monolitické výšky do 12 m	t	1 845,0729	316,00	583 043,05
147	998 13-1111.R00	Přesun hmot pro komíny jakékoliv výšky	t	1 845,0729	69,20	127 679,05
99		Staveništní přesun hmot				1 183 983,30
711		Izolace proti vodě				
148	711 11-1001.RZ1	Izolace proti vlhkosti vodor. nátěr ALP za studena 1x nátěr - včetně dodávky penetračního laku ALP	m2	325,0000	13,20	4 290,00
149	711 14-1559.RT1	Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přitavením 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	325,0000	72,00	23 400,00
150	711 21-2106.R00	Penetrace velmi savých podkladů Siplast Primer	m2	275,0000	62,10	17 077,50
151	628-32134	Pás asfaltovaný těžký Bitagit 40 mineral V 60 S 40	m2	325,0000	76,25	24 781,25
152	998 71-1102.R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 12 m	t	1,7355	794,00	1 377,99
711		Izolace proti vodě				70 926,74
712		Živičné krytiny				
153	712 33-1101.RT1	Povlaková krytina střech do 10;°AIP na sucho 1 vrstva - asfaltový pás ve specifikaci	m2	30,0000	5,90	177,00
154	712 34-1559.RT1	Povlaková krytina střech do 10;°NAIP p řitavením 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	300,0000	72,90	21 870,00
155	283-25084.A	Fólie podstřešní paropropustná JUTADACH 135	m2	30,0000	44,58	1 337,40
156	628-52610.A	Pás asfaltový Roofspecial	m2	300,0000	162,00	48 600,00
157	998 71-2102.R00	Přesun hmot pro povlakové krytiny, výšky do 12 m	t	1,8792	938,00	1 762,69
712		Živičné krytiny				73 747,09
713		Izolace tepelné				
158	713 11-1121.RT1	Izolace tepelné stropů rovných spodem, drátem 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	24,0000	76,10	1 826,40
159	713 11-1130.RT1	Izolace tepelné stropů, vložené mezi krokve 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	23,0000	70,40	1 619,20
160	713 11-1211.RK5	Montáž parozábrany krovů spodem s přelepením spojů Jutafoi N 140 standard	m2	24,0000	90,50	2 172,00
161	713 14-1111.R00	Izolace tepelná střech plně lep.asfaltem, 1vrstvá	m2	275,0000	76,50	21 037,50
162	713 14-1221.RO6	Montáž parozábrany, ploché střechy, přelep. spojů Alu - Villatherm	m2	300,0000	82,40	24 720,00
163	713 15-1113.R00	Izolace tepelná střech PTB 500, tl. nad 10 cm	m2	275,0000	187,50	51 562,50
164	713 19-1100.RT9	Položení izolační fólie včetně dodávky fólie PE	m2	325,0000	30,50	9 912,50
165	283-75460	Polystyren extrudovaný XPS	m3	52,0000	2 642,50	137 410,00
166	283-76625	Dílec střešní kašír EPS70S Stabil GV 35J tl.200 mm	m2	275,0000	439,50	120 862,50
167	589-37507	Směs bet pro leh bet z SPC 3,5 MPa z expan perlitu	m3	49,5000	3 990,00	197 505,00
168	631-50843	Deska izolační ORSIL ORSET 1000x625 tl. 80 mm	m2	24,0000	104,64	2 511,36
169	631-50848	Deska izolační ORSIL ORSET 1000x625 tl. 180 mm	m2	23,0000	235,44	5 415,12
170	998 71-3102.R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	t	54,9371	736,00	40 433,70
713		Izolace tepelné				616 987,78
720		Zdravotechnická instalace				
171	Elektrina	Domovní elektroinstalace + připojka	kus	1,0000	150 000,00	150 000,00

Stavba: 3	Rekreační středisko	Základní rozpočet	List č. 8
Objekt: SO 01	Rekreační středisko	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 1	Položkový rozpočet		

P. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
720		Zdravotechnická instalace				150 000,00
721		Vnitřní kanalizace				
172	D+M kanalizace	Kanalizace + přípojka	kus	1,0000	150 000,00	150 000,00
173	721 21-1502.R00	Vpusť podlahová Geberit Varino d 110 mm	kus	8,0000	3 270,00	26 160,00
174	721 23-3112.U00	Vtok PP svislý DN110 plochá střecha	kus	2,0000	2 760,00	5 520,00
175	721 27-3200.RT3	Ventilační střešní souprava HL				
		souprava větrací hlavice PP HL810 DN 100	kus	7,0000	749,00	5 243,00
721		Vnitřní kanalizace				186 923,00
722		Vnitřní vodovod				
176	D+M vodovod	Vodovod + přípojka	kus	1,0000	150 000,00	150 000,00
722		Vnitřní vodovod				150 000,00
723		Vnitřní plynovod				
177	D + M Plynovod	Plynovod rozvody + přípojka	kus	1,0000	150 000,00	150 000,00
723		Vnitřní plynovod				150 000,00
725		Zařizovací předměty				
178	725 01-3141.R00	Klozet kombi LYRA 2423.4, nádrž s armaturou, bílý	soubor	14,0000	4 850,00	67 900,00
179	725 01-6121.R00	Urinál odsávací GOLEM 4306.0, přívod vodor., bílý	soubor	2,0000	4 685,00	9 370,00
180	725 01-7144.R00	Umyvadlo na šrouby LYRA 1427.2, 60 cm, bílé	soubor	15,0000	1 612,00	24 180,00
181	725 01-7146.R00	Sloup k umyvadlu LYRA 1427.1, a 1427.2, bílý	soubor	15,0000	1 025,00	15 375,00
182	725 01-7151.R00	Umyvadlo invalidní ZITA 1335.0, 64 cm, bílé	soubor	1,0000	2 250,00	2 250,00
183	725 01-9101.R00	Výlevka MIRA 5104.6 s plastovou mřížkou SAM T 611	soubor	2,0000	4 920,00	9 840,00
184	725 24-9103.R00	Montáž sprchových koutů	soubor	7,0000	984,00	6 888,00
185	725 82-2612.U00	Baterie umyv stoj páka+otvír odpadu	soubor	16,0000	2 920,00	46 720,00
186	552-32003	Panel sprchový nerez SLSN 02EB směš. kartuše	kus	15,0000	13 468,00	202 020,00
187	552-32200	vanička sprchová nerez SLSN 06	kus	7,0000	5 501,16	38 508,12
188	998 72-5102.R00	Přesun hmot pro zařizovací předměty, výšky do 12 m	t	1,0056	529,00	531,96
725		Zařizovací předměty				423 583,08
730		Ústřední vytápění				
189	D + M Vytápění	Ústřední vytápění	kus	1,0000	150 000,00	150 000,00
730		Ústřední vytápění				150 000,00
762		Konstrukce tesařské				
190	762 33-2120.RT3	Montáž vázaných krovů pravidelných do 224 cm2				
		včetně dodávky řeziva, hranoly 14/18	m	29,0000	315,50	9 149,50
191	762 34-1133.U00	Bednění střech CETRIS16 sraz rošt	m2	36,0000	398,00	14 328,00
192	762 34-2203.RT2	Montáž laťování střech, vzdálenost latí 22 - 36 cm				
		včetně dodávky řeziva, latě 3/5 cm	m2	36,0000	85,60	3 081,60
193	998 76-2103.R00	Přesun hmot pro tesařské konstrukce, výšky do 24 m	t	1,4228	1 268,00	1 804,14
762		Konstrukce tesařské				28 363,24
764		Konstrukce klempířské				
194	764 21-1401.R00	Krytina hladká z Ti Zn tabulí 2 x 1 m, do 30°	m2	38,0000	966,00	36 708,00
195	764 23-1420.R00	Lemování Ti Zn plechem zdí, tvrdá krytina, rš 250 mm	m	7,4000	172,00	1 272,80
196	764 51-0450.R00	Oplechování parapetů včetně rohů Ti Zn, rš 300 mm	m	87,0000	405,50	35 278,50
197	764 53-0460.R00	Oplechování zdí z Ti Zn plechu, rš 950 mm	m	67,5000	605,00	40 837,50
198	998 76-4102.R00	Přesun hmot pro klempířské konstr., výšky do 12 m	t	1,3956	1 373,00	1 916,14
764		Konstrukce klempířské				116 012,94
766		Konstrukce truhlářské				

Stavba: 3	Rekreační středisko	Základní rozpočet	List č. 9
Objekt: SO 01	Rekreační středisko	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 1	Položkový rozpočet		

P. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
199	Dřevěný pult	Barový pult, recepční pult D+M	kus	1,0000	7 000,00	7 000,00
200	Vnitřní dveře	D+ M vnitřních dveří				
		jednokřídlové, dvoukřídlové	kus	55,0000	6 000,00	330 000,00
201	766 21-1700.R00	Montáž madel průběžných 2 kusy	m	52,0000	340,50	17 706,00
202	766 69-4111.R00	Montáž parapetních desek š.do 30 cm,dl.do 100 cm	kus	5,0000	116,00	580,00
203	766 69-4112.R00	Montáž parapetních desek š.do 30 cm,dl.do 160 cm	kus	28,0000	157,50	4 410,00
204	766 69-4113.R00	Montáž parapetních desek š.do 30 cm,dl.do 260 cm	kus	16,0000	213,00	3 408,00
205	766 69-4114.R00	Montáž parapetních desek š.do 30 cm,dl.nad 260 cm	kus	2,0000	239,00	478,00
206	611-87550	Deska parapetní dřevěná šířka 20 cm	m	5,0000	285,86	1 429,30
207	611-87550	Deska parapetní dřevěná šířka 20 cm	m	28,0000	285,86	8 004,08
208	611-87550	Deska parapetní dřevěná šířka 20 cm	m	2,0000	285,86	571,72
209	611-87550	Deska parapetní dřevěná šířka 20 cm	m	16,0000	285,86	4 573,76
210	611-91425	Madla buková 50 x 45 mm	m	52,0000	329,21	17 118,92
211	998 76-6202.R00	Přesun hmot pro truhlářské konstr., výšky do 12 m	%	3 952,7978	1,70	6 719,76
766		Konstrukce truhlářské				401 999,54
767		Konstrukce zámečnické				
212	767 68-1110.R00	Montáž zárubní montovat.1kř. hl. 150, š. do 80 cm	kus	40,0000	236,00	9 440,00
213	767 68-1120.R00	Montáž zárubní montovat.1kř. hl. 150, š. přes 80cm	kus	1,0000	245,50	245,50
214	767 68-1210.R00	Montáž zárubní montovat.1kř. hl. 300, š. do 80 cm	kus	15,0000	239,50	3 592,50
215	767 68-1420.R00	Montáž zárubní montovat. 2kř. hl. 300, š. 160 cm	kus	1,0000	258,50	258,50
216	553-310161	Zárubeň ocelová HSE "DZ" 150, 700x1970 L, P	kus	16,0000	3 018,06	48 288,96
217	553-310162	Zárubeň ocelová HSE "DZ" 150, 800x1970 L, P	kus	21,0000	3 018,06	63 379,26
218	553-310163	Zárubeň ocelová HSE "DZ" 150, 900x1970 L, P	kus	1,0000	3 157,79	3 157,79
219	553-310231	Zárubeň ocelová HSE "DZ" 300, 700x1970 L, P	kus	2,0000	3 717,72	7 435,44
220	553-310232	Zárubeň ocelová HSE "DZ" 300, 800x1970 L, P	kus	7,0000	3 717,72	26 024,04
221	553-310238	Zárubeň ocelová HSE "DZ" 300, 1600x1970 dvoukřídlá	kus	1,0000	4 988,70	4 988,70
222	998 76-7202.R00	Přesun hmot pro zámečnické konstr., výšky do 12 m	%	1 668,1069	1,90	3 169,40
767		Konstrukce zámečnické				169 980,09
799		Ostatní				
223	Vnitřní bazén	Nerezový bazén D+M	kus	1,0000	75 000,00	75 000,00
224	Výtah KONÉ	Výtah KONÉ Ecospace B D+M	kus	1,0000	100 000,00	100 000,00
225	Výtah KONÉ	Výtah KONÉ TRANSYS D+M	kus	1,0000	100 000,00	100 000,00
799		Ostatní				275 000,00

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

C Stavebně technologický projekt

Harmonogram provádění stavby

Student:

Bc. Zbigniew Niemiec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.

Ostrava 2011

Harmonogram stavby :

Rekreační středisko

Číslo	Název	Začátek činnosti	Konec činnosti	duben 2012				květen 2012				červen 2012				červenec 2012				srpen 2012				září 2012				říjen 2012				listopad 2012				prosinec 2012				leden 2013				únor 2013				únor 2013					
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2												
	3 Rekreační středisko	01.04.12	01.03.13																																																		
	3 Rekreační středisko	01.04.12	01.03.13																																																		
1	Zemní práce	01.04.12	16.04.12																																																		
121	1-0-11.02. Sejmuti ornice s přemístěním přes 50 do 100 m	01.04.12	01.04.12																																																		
131	1-0-11.02. Hloubení nezapažených jam v hor.2 do 1000 m3	02.04.12	03.04.12																																																		
132	1-0-11.01. Hloubení rýh šířky do 60 cm v hor.2 do 100 m3	03.04.12	04.04.12																																																		
132	1-0-12.01. Hloubení rýh šířky do 200 cm v hor.2 do 100 m3	03.04.12	03.04.12																																																		
161	1-0-11.01. Svislé přemístění výkopku z hor.1-4 do 2,5 m	01.04.12	03.04.12																																																		
162	2-0-11.02. Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 50 m	01.04.12	03.04.12																																																		
167	1-0-11.02. Nakládání výkopku z hor.1-4 v množství nad 100 m3	01.04.12	03.04.12																																																		
171	2-0-12.01. Uložení sypaniny na skládku včetně poplatku za skl	03.04.12	03.04.12																																																		
174	1-0-11.01. Zásyp jam, rýh, šachet se zhutněním	16.04.12	16.04.12																																																		
2	Základy a zvláštní zakládání	01.04.12	17.04.12																																																		
271	5-7-11.11. Polštář základu ze šterkopisků tříděného	04.04.12	04.04.12																																																		
273	3-2-13.11. Železobeton základových desek C 16/20 (B 20)	17.04.12	17.04.12																																																		
273	3-6-19.21. Výztuž základových desek ze svařovaných sítí svafo	17.04.12	17.04.12																																																		
274	2-7-21.10. Zdivo základové z bednicích tvárníc, tl. 15 cm výp	11.04.12	13.04.12																																																		
274	2-7-21.20. Zdivo základové z bednicích tvárníc, tl. 20 cm výp	11.04.12	13.04.12																																																		
274	2-7-21.50. Zdivo základové z bednicích tvárníc, tl. 40 cm výp	11.04.12	13.04.12																																																		
275	3-2-13.11. Železobeton základových patek C 16/20 (B 20)	10.04.12	10.04.12																																																		
275	3-5-12.15. Bednění stěn základových patek - zřízení	05.04.12	06.04.12																																																		
275	3-5-12.16. Bednění stěn základových patek - odstranění	01.04.12	02.04.12																																																		
275	3-6-17.21. Výztuž základových patek z oceli 10425 (Bst 500 S)	09.04.12	10.04.12																																																		
3	Svislé a kompletní konstrukce	23.04.12	17.08.12																																																		
311	2-3-81.13. Zdivo POROTHERM 24 P+D P 10 na MVC 5 tl. 24 cm	16.08.12	17.08.12																																																		
311	2-3-81.15. Zdivo POROTHERM 30 P+D P 10 na MVC 5 tl.30 cm	01.05.12	08.05.12																																																		
311	2-3-81.15. Zdivo POROTHERM 30 P+D P 10 na MVC 5 tl.30 cm	11.06.12	15.06.12																																																		
311	2-3-81.15. Zdivo POROTHERM 30 P+D P 10 na MVC 5 tl.30 cm	16.07.12	20.07.12																																																		
311	2-3-81.15. Zdivo POROTHERM 30 P+D P 10 na MVC 5 tl.30 cm	13.08.12	15.08.12																																																		
314	2-5-31.03. Komin Schiedel UNI***jednoprůduch., pata, DN 16 cm	28.05.12	17.08.12																																																		
317	1-6-81.31. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/125 cm	03.05.12	25.05.12																																																		
317	1-6-81.31. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/125 cm	12.06.12	29.06.12																																																		
317	1-6-81.31. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/125 cm	18.07.12	03.08.12																																																		
317	1-6-81.31. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/125 cm	15.08.12	16.08.12																																																		
317	1-6-81.32. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/150 cm	12.06.12	15.06.12																																																		
317	1-6-81.33. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/175 cm	03.05.12	08.05.12																																																		
317	1-6-81.33. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/175 cm	12.06.12	15.06.12																																																		
317	1-6-81.33. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/175 cm	18.07.12	20.07.12																																																		
317	1-6-81.34. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/200 cm	12.06.12	15.06.12																																																		
317	1-6-81.35. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/225 cm	26.06.12	29.06.12																																																		
317	1-6-81.36. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/250 cm	26.06.12	29.06.12																																																		
317	1-6-81.37. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/275 cm	03.05.12	08.05.12																																																		
317	1-6-81.37. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/275 cm	18.07.12	20.07.12																																																		
317	1-6-81.38. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/300 cm	03.05.12	08.05.12																																																		
317	1-6-81.39. Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/325 cm	12.06.12	15.06.12																																																		
330	3-2-13.10. Beton sloupů a pilířů železový C 16/20 (B 20) včet	24.04.12	24.04.12																																																		
330	3-2-13.10. Beton sloupů a pilířů železový C 16/20 (B 20) včet	05.06.12	05.06.12																																																		
330	3-2-13.10. Beton sloupů a pilířů železový C 16/20 (B 20) včet	10.07.12	10.07.12																																																		
331	3-5-11.01. Bednění sloupů čtyřúhelníkového průř.-zřízení bedn	23.04.12	23.04.12																																																		
331	3-5-11.01. Bednění sloupů čtyřúhelníkového průř.-zřízení bedn	04.06.12	04.06.12																																																		
331	3-5-11.01. Bednění sloupů čtyřúhelníkového průř.-zřízení bedn	09.07.12	09.07.12																																																		
331	3-5-11.02. Bednění sloupů čtyřúhelníkového pr.-odstranění	30.04.12	30.04.12																																																		
331	3-5-11.02. Bednění sloupů čtyřúhelníkového pr.-odstranění	08.06.12	08.06.12																																																		
331	3-5-11.02. Bednění sloupů čtyřúhelníkového pr.-odstranění	13.07.12	13.07.12																																																		
342	2-4-81.14. Příčky POROTHERM P+D na MVC 5 tl. 14 cm	17.05.12	25.05.12																																																		
342	2-4-81.14. Příčky POROTHERM P+D na MVC 5 tl. 14 cm	25.06.12	29.06.12																																																		
342	2-4-81.14. Příčky POROTHERM P+D na MVC 5 tl. 14 cm	30.07.12	03.08.12																																																		
342	2-4-81.14. Příčky POROTHERM P+D na MVC 5 tl. 14 cm	16.08.12	17.08.12																																																		
342	9-4-81.11. Ukotvení příček k cihel.konstr. kotvami na hmožd.	17.05.12	25.05.12																																																		
342	9-4-81.11. Ukotvení příček k cihel.konstr. kotvami na hmožd.	25.06.12	29.06.12																																																		
342	9-4-81.11. Ukotvení příček k cihel.konstr. kotvami na hmožd.	30.07.12	03.08.12																																																		
342	9-4-81.11. Ukotvení příček k cihel.konstr. kotvami na hmožd.	16.08.12	17.08.12																																																		
342	9-4-81.12. Ukotvení příček k beton.kcim přistřelenými kotvami	17.05.12	25.05.12																																																		
342	9-4-81.12. Ukotvení příček k beton.kcim přistřelenými kotvami	25.06.12	29.06.12																																																		
342	9-4-81.12. Ukotvení příček k beton.kcim přistřelenými kotvami	30.07.12	03.08.12																																																		
4	Vodorovné konstrukce	09.05.12	08.02.13																																																		
342	2-6-40.51. Podhled sádrokartonový na zavěšenou ocel. konstr.	14.01.13	08.02.13																																																		
342	2-6-40.51. Podhled sádrokartonový na zavěšenou ocel. konstr.	23.10.12	23.10.12																																																		
411	3-2-13.13. Stropy deskové ze železobetonu C 16/20 (B 20)	16.05.12	16.05.12																																																		
411	3-2-13.13. Stropy deskové ze železobetonu C 16/20 (B 20)	22.06.12	22.06.12																																																		
411	3-2-13.13. Stropy deskové ze železobetonu C 16/20 (B 20)	27.07.12	27.07.12																																																		
411	3-5-11.01. Bednění stropů deskových, vlastní-zřízení systémov	09.05.12	11.05.12																																																		
411	3-5-11.01. Bednění stropů deskových, vlastní-zřízení systémov	18.06.12	19.06.12																																																		
411	3-5-11.01. Bednění stropů deskových, vlastní-zřízení systémov	23.07.12	24.07.12																																																		
411	3-5-11.02. Bednění stropů deskových, vlastní-odstranění	01.06.12	01.06.12																																																		
411	3-5-11.02. Bednění stropů deskových, vlastní-odstranění	06.07.12	06.07.12																																																		
411	3-5-11.02. Bednění stropů deskových, vlastní-odstranění	10.08.12	10.08.12																																																		
411	3-6-17.21. Výztuž stropů z oceli 10425 (Bst 500 S)	14.05.12	15.05.12																																																		
411	3-6-17.21. Výztuž stropů z oceli 10425 (Bst 500 S)	20.06.12	21.06.12																																																		
411	3-6-17.21. Výztuž stropů z oceli 10425 (Bst 500 S)	25.07.12	26.07.12																																																		
413	3-2-13.13. Nosníky z betonu železového C 16/20 (B 20) včetně	14.05.12	16.05.12																																																		
413	3-2-13.13. Nosníky z betonu železového C 16/20 (B 20) včetně	20.06.12	22.06.12																																																		
413	3-2-13.13. Nosníky z betonu železového C 16/20 (B 20) včetně	25.07.12	27.07.12																																																		
413	3-5-11.07. Bednění nosníků - zřízení bednicí materiál prkna	09.05.12	11.05.12																																																		
413	3-5-11.07. Bednění nosníků - zřízení bednicí materiál prkna	18.06.12	19.06.12																																																		
413	3-5-11.07. Bednění nosníků - zřízení bednicí materiál prkna	23.07.12	24.07.12																																																		
413	3-5-11.08. Bednění nosníků - odstranění	01.06.12	01.06.12																																																		
413	3-5-11.08. Bednění nosníků - odstranění	06.07.12	06.07.12																																																		
413	3-5-11.08. Bednění nosníků - odstranění	10.08.12	10.08.12																																																		
413	3-5-12.13. Podpěrná konstr. nosníků do 10 kPa - zřízení	09.05.12	11.05.12																																																		
413	3-5-12.13. Podpěrná konstr. nosníků do 10 kPa - zřízení	18.06.12	19.06.12																																																		

